



TUGAS AKHIR

**Pengembangan Media
Pembelajaran Pengenalan Tata
Surya Berbasis Augmented Reality
Menggunakan MDLC (Studi Kasus
SDIT Tri Sukses Generus
Balikpapan)**

Muhammad Khoirul Abdulloh

NIM. 11181057

Nisa Rizqiya Fadhliana, S.Kom., M.T.

Bowo Nugroho, S.Kom., M.Eng.

Program Studi Informatika
Jurusan Matematika dan Teknologi Informasi
Institut Teknologi Kalimantan
Balikpapan, 2025

LEMBAR PERSETUJUAN

Proposal Tugas Akhir dengan judul:

**“Pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Tata Surya Berbasis
Augmented Reality Menggunakan Metode MDLC
(Studi Kasus SDIT Tri Sukses Generus Balikpapan)”**

Yang disusun oleh:



Muhammad Khoirul Abdulloh
NIM. 11181057

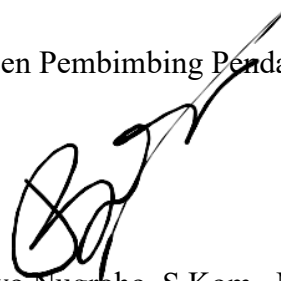
Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama



Nisa Rizqiya Fadhlina, S.Kom., M.T.
NIP/NIPH. 198804102019032020

Dosen Pembimbing Pendamping



Bowo Nugroho, S.Kom., M.Eng.
NIP/NIPH. 199008312020121002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul :

**“Pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Tata Surya Berbasis
Augmented Reality Menggunakan Metode MDLC”**

Proposal tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan Program Sarjana di Program Studi Informatika, Jurusan Matematika Teknologi dan Informasi, Institut Teknologi Kalimantan (ITK) Balikpapan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Istri, orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan semangat selama mengerjakan penelitian.
2. Ibu Nisa Rizqiya Fadhliana, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama Koordinator Program Studi Informatika Jurusan Matematika Teknologi dan Informasi ITK.
3. Bapak Bowo Nugroho, S.Kom., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
4. Pihak SDIT Tri Sukses Generus Balikpapan yang telah memberikan kesempatan saya untuk melakukan penelitian di SDIT Tri Sukses Generus Balikpapan.
5. Bapak Ibu Seluruh Dosen serta Tenaga Kependidikan Program Studi Informatika Jurusan Matematika dan Teknologi Informasi ITK.
6. Saudara Andhika Setyawan, Hangga Tri Irawan, Bagus Prasetyo, Abi Ichsan Ramadhan, dan Muhammad Shamil Basayev yang telah membantu dan memberikan semangat selama mengerjakan penelitian.
7. Serta semua pihak yang terlibat dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu saya terbuka terhadap segala kritik dan saran yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Balikpapan, 15 April 2025

Penyusun

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGENALAN TATA
SURYA BERBASIS *AUGMENTED REALITY* MENGGUNAKAN
METODE MDLC**

Nama Mahasiswa	: Muhammad Khoirul Abdulloh
NIM	: 11181057
Dosen Pembimbing Utama	: Nisa Rizqiya Fadhliana, S.Kom., M.T.
Dosen Pembimbing Pendamping	: Bowo Nugroho, S.Kom., M.Eng.

ABSTRAK

Pendidikan di tingkat sekolah dasar memegang peran penting dalam membentuk fondasi pengetahuan siswa, sehingga metode pembelajaran perlu dirancang secara menarik dan interaktif. Salah satu materi yang memerlukan pendekatan inovatif adalah pengenalan Tata Surya dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Di SDIT Tri Sukses Generus, metode konvensional seperti buku teks dinilai kurang efektif dalam menjelaskan materi ini. Teknologi *Augmented Reality* (AR) menjadi solusi potensial untuk menyampaikan materi secara visual, nyata, dan interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran pengenalan Tata Surya berbasis AR menggunakan Unity dan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*), serta merancang antarmuka pengguna (UI) yang ramah dan mendukung proses belajar siswa. AR memungkinkan proyeksi objek tiga dimensi di dunia nyata, sehingga mempermudah siswa memahami konsep abstrak secara lebih konkret. Dengan media pembelajaran berbasis AR, diharapkan siswa dapat belajar secara lebih menyenangkan dan efektif sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Penelitian ini juga diharapkan dapat mendukung para pendidik dalam menerapkan teknologi digital untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di

sekolah dasar.

Kata kunci : *Augmented Reality*, Media Pembelajaran, Tata Surya

DEVELOPMENT OF *AUGMENTED REALITY*-BASED SOLAR SYSTEM INTRODUCTION LEARNING MEDIA USING MDLC METHOD

By : Muhammad Khoirul Abdulloh
Student Identity Number : 11181057
Supervisor : Nisa Rizqiya Fadhliana, S.Kom., M.T.
Co-Supervisor : Bowo Nugroho, S.Kom., M.Eng.

ABSTRACT

Elementary education plays a crucial role in building the foundation of students' knowledge, requiring engaging and interactive learning methods. One subject that demands an innovative approach is the introduction of the Solar System in Natural Sciences. At SDIT Tri Sukses Generus, conventional methods such as textbooks are considered less effective in delivering this material. Augmented Reality (AR) technology offers a potential solution by presenting visual, realistic, and interactive content. This research aims to develop an AR-based learning media for introducing the Solar System using Unity and the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method, as well as to design a user-friendly interface (UI) that supports elementary students' learning processes. AR enables the projection of three-dimensional objects into the real world, helping students understand abstract concepts more concretely. With AR-based learning media, students are expected to learn in a more enjoyable and effective manner in line with the Merdeka Curriculum. This research is also expected to support educators in integrating digital technology to enhance the quality of elementary education.

Keywords : Augmented Reality, Learning Media, Solar System

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Kerangka Pemikiran.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pendidikan Sekolah Dasar	5
2.2 Tata Surya.....	5
2.3 Media Pembelajaran	6
2.4 Android.....	7
2.5 <i>Augmented Reality</i>	7
2.6 Unity	8
2.7 Vuforia.....	9

2.8	<i>Multimedia Development Life Cycle (MDLC)</i>	10
2.9	Penelitian Terdahulu	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		14
3.1	Gambaran Besar Penelitian	14
3.2	Diagram Alir Penelitian	14
3.3	Prosedur Penelitian	15
3.3.1	Studi Literatur	15
3.3.2	Konsep	16
3.3.3	Desain	17
3.3.4	Pengumpulan Bahan	23
3.3.5	Pembuatan	23
3.3.6	Pengujian	24
3.3.7	Distribusi	27
3.3.8	<i>User Training</i>	28
3.4	Rencana Penelitian	28
DAFTAR PUSTAKA		55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Tata Surya (Saputra dkk, 2024).....	6
Gambar 2.2 Tahapan Multimedia Development Life Cycle (Ratu dan Talakua, 2024).....	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	15
Gambar 3.2 <i>Use Case</i> Diagram.....	17
Gambar 3.3 Desain awal menu utama.....	19
Gambar 3.4 Desain awal menu kamera AR	19
Gambar 3.5 Desain awal menu daftar materi	20
Gambar 3.6 Desain awal menu materi	20
Gambar 3.7 Desain awal menu <i>kuis</i>	21
Gambar 3.8 Desain awal menu petunjuk.....	21
Gambar 3.4 Desain awal menu keluar.....	22

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	12
Tabel 3.1 <i>User Story</i>	16
Tabel 3.2 Deskripsi <i>Use Case</i>	18
Tabel 3,3 Rancangan Pengujian Alpha	24
Tabel 3,4 Rancangan Pengujian Beta.....	27
Tabel 3.5 Rencana Penelitian	28

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab 1 akan memaparkan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat dari dilakukannya penelitian Pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Tata Surya Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan Metode MDLC.

1.1 Latar Belakang

Pendidikan di sekolah dasar menjadi peranan penting dalam membangun fondasi awal bagi pertumbuhan pengetahuan dan keterampilan siswa. Pada tahap ini, metode pembelajaran perlu dirancang dengan cara menarik. Dengan tujuan agar dapat merangsang rasa ingin tahu, meningkatkan minat belajar, dan membangun pemahaman yang mendalam terhadap konsep-konsep dasar. Salah satu materi yang diajarkan di tingkat sekolah dasar, khususnya pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah Pengenalan Tata Surya. Pada SDIT Tri Sukses Generus materi pengenalan tata surya sulit dijelaskan melalui metode konvensional seperti buku teks atau gambar dua dimensi. Menurut penelitian (Arfika dkk., 2023) menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang efisien adalah media pembelajaran berbasis video yang diterapkan dalam lingkungan pendidik berbasis teknologi digital.

Teknologi *Augmented Reality* (AR) salah satu teknologi inovatif dan bermanfaat kepada pengguna yang banyak diterapkan dalam berbagai bidang kehidupan manusia, salah satunya bidang pendidikan. Teknologi AR menggabungkan lingkungan nyata dengan memproyeksikan objek virtual dua dimensi dan/atau tiga dimensi secara langsung (Ratu & Talakua, 2024). AR menawarkan potensi besar dalam meningkatkan pemahaman siswa dengan memvisualisasikan objek menjadi lebih nyata dan interaktif.

Media pembelajaran AR menjadi solusi yang relevan dalam membantu pembelajaran pengenalan tata surya. AR dapat dengan mudah memproyeksikan animasi objek virtual tanpa harus menunjukkan objek secara utuh dan nyata. Penelitian terdahulu menunjukkan dampak positif media pembelajaran AR dalam pendidikan. Sebuah studi oleh (Mulyana dkk., 2020) menunjukkan bahwa AR dapat menunjukkan alat musik tradisional degung secara lengkap dengan informasi dan suara. Penelitian lain oleh (Sofyan & Dewantari, 2023) juga menyebutkan bahwa Media pembelajaran berperan penting dalam keberhasilan pembelajaran. AR memungkinkan guru menciptakan media interaktif yang menyenangkan, menggantikan modul atau *hardware* TIK ke bentuk virtual, sehingga siswa dapat belajar secara lebih menarik dan efektif. Hal ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih menarik, tetapi juga dapat membantu siswa memahami konsep dengan cara yang lebih konkret dan intuitif.

Berdasarkan hal tersebut, implementasi teknologi AR berbasis Unity pada materi Pengenalan Tata Surya dapat menjadi solusi untuk mengatasi masalah yang ada. Siswa dimungkinkan dapat melihat objek secara tiga dimensi yang dituangkan di dunia nyata dengan menggunakan AR. Implementasi AR dan UI yang interaktif diharapkan dapat membantu para pakar pendidik dalam penerapan teknologi di kurikulum merdeka dan diharapkan dapat membantu siswa dalam pemahaman materi Tata Surya

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini berikut:

1. Bagaimana mengembangkan media pembelajaran pengenalan tata surya berbasis *Augmented Reality* menggunakan metode MDLC?
2. Bagaimana penerapan UI pada media pembelajaran pengenalan tata surya berbasis *Augmented Reality* menggunakan metode MDLC?

1.3 Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan yang perlu diperhatikan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi AR untuk materi pengenalan tata surya pada mata pelajaran IPAS kelas 6.
2. Penelitian ini hanya terfokus pada siswa SDIT Tri Sukses Generus kelas 6.
3. Pengembangan aplikasi media pembelajaran akan menggunakan Vuforia SDK dan Unity.
4. Penggunaan Sistem operasi akan menggunakan *Android os 8.0+ (Oreo)*.
5. Aplikasi yang dikembangkan akan berfokus pada penggunaan *multimarker*, visualisasi objek-objek tata surya seperti planet, bulan, bintang, dan galaksi, serta animasi sederhana terkait rotasi, revolusi, dan karakteristik objek-objek tersebut.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dengan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengembangkan media pembelajaran pengenalan tata surya berbasis *Augmented Reality* menggunakan Unity untuk mendukung kurikulum merdeka.
2. Merancang UI media pembelajaran yang ramah pengguna dan mendukung proses belajar siswa sekolah dasar.

1.5 Manfaat Penelitian

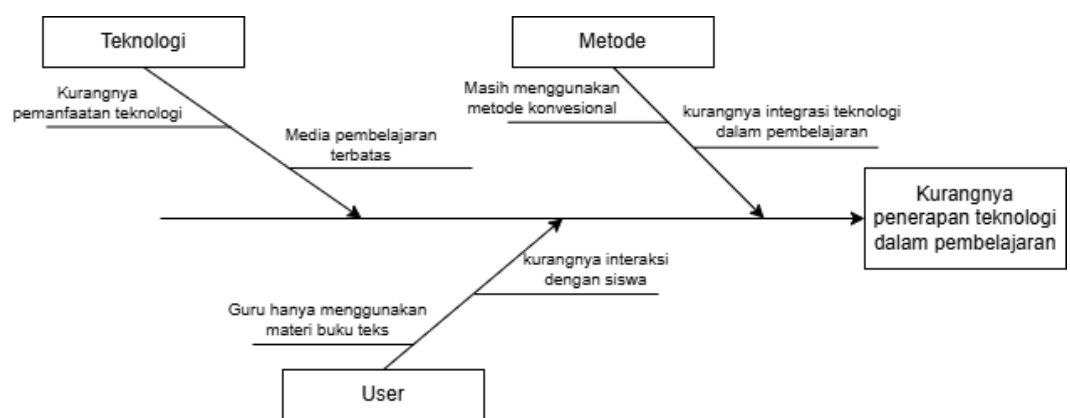
Adapun manfaat yang bisa diberikan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Meningkatkan minat dan daya tarik belajar siswa pada materi pengenalan tata surya di SDIT Tri Sukses Generus
2. Memberikan media pembelajaran kepada guru sehingga

media pembelajaran menjadi interaktif.

1.6 Kerangka Pemikiran

Dalam penelitian ini dibantu dengan diagram *fishbone* sebagai alat bantu untuk memodelkan kerangka pemikiran. Pada gambar 1.1 menjelaskan alur pemikiran dalam penelitian penerapan teknologi *Augmented Reality* pada media pembelajaran IPA berbasis Android dengan Unity untuk studi kasus SD.



Gambar 1.1 Diagram *fishbone*

Landasan masalah dilakukannya penelitian ini dijelaskan berdasarkan gambar 1.1 di atas dengan membangun sebuah program yang akan menjadi solusi dari permasalahan tersebut. Landasan dalam penelitian ini terdiri dari 3 aspek, yaitu aspek teknologi, *user*, dan metode. Masalah pada aspek teknologi yaitu pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran yang kurang dan terbatasnya media pembelajaran untuk materi terkait. Pada aspek *user* terdapat permasalahan yaitu guru terfokus pada materi buku teks dan urangnya interaksi dari siswa. Terakhir adalah permasalahan pada aspek metode, yaitu metode yang digunakan masih konvensional dan kurangnya integrasi teknologi dalam metode pembelajaran. Dari hasil analisis penyebab yang ada, hal ini merujuk pada satu dampak yaitu kurangnya penerapan teknologi dalam pembelajaran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab 2 akan menjelaskan terkait ulasan dan tinjauan literatur yang digunakan sebagai landasan pada penelitian ini.

2.1 Pendidikan Sekolah Dasar

Pendidikan di sekolah dasar menjadi peranan penting dalam membangun fondasi awal bagi pertumbuhan pengetahuan dan keterampilan siswa. Pada tahap ini, metode pembelajaran perlu dirancang dengan cara menarik agar dapat merangsang rasa ingin tahu, meningkatkan minat belajar, dan membangun pemahaman yang mendalam terhadap konsep-konsep dasar. Berdasarkan penelitian (Hanum dkk., 2022), Sekolah Dasar adalah lembaga pendidikan formal yang menawarkan program pembelajaran anak-anak usia 6 hingga 12 tahun. Anak-anak yang berada di kelas awal sekolah dasar adalah mereka yang masih dalam masa usia dini. Fase ini cukup singkat, namun memiliki dampak yang sangat signifikan dalam kehidupan seorang anak.

2.2 Tata Surya

Alam Semesta merupakan ruang yang sangat luas, menjadi rumah bagi segala sesuatu yang ada, mulai dari planet, bintang, galaksi, hingga benda langit lainnya. Di dalamnya, terdapat sistem tata surya yang merupakan kumpulan benda langit yang terdiri dari bintang, yang dikenal sebagai matahari, serta berbagai objek lain yang mengelilinginya meliputi planet-planet, satelit alami, komet, asteroid, meteor, dan berbagai benda langit lainnya. Matahari berperan sebagai sumber utama dalam tata surya (Saputra dkk., 2024).



Gambar 2.1 Sistem Tata Surya (Saputra dkk., 2024)

2.3 Media Pembelajaran

Dalam menyampaikan pesan dibutuhkan perantara atau biasa disebut media dalam bahasa latin yang bertujuan agar pesan yang disampaikan dapat diterima dengan jelas dan mudah dimengerti oleh si penerima. Berbagai macam media yang digunakan untuk menyampaikan pesan seperti media cetak, media elektronik dan media digital. Di dalam dunia pendidikan, media pembelajaran merupakan alat yang dapat memfasilitasi proses belajar mengajar, sehingga pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas. Dengan demikian, tujuan pendidikan atau pembelajaran dapat tercapai secara efektif dan efisien (Nurrita, 2018).

Media pembelajaran menawarkan berbagai manfaat, terutama ketika menggunakan format berbasis video. Menurut penelitian (Arfika dkk., 2023) menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang efisien adalah media pembelajaran berbasis video yang diterapkan dalam lingkungan pendidik berbasis teknologi digital.

2.4 Evaluasi Pembelajaran

Evaluasi pembelajaran adalah upaya sistematis untuk mengukur keberhasilan pencapaian tujuan pembelajaran. Menurut (Kuncahyono dkk., 2020), evaluasi pembelajaran sangat penting dilakukan. Dengan evaluasi dapat menunjukkan seberapa baik siswa dalam memahami suatu topik, mengungkapkan tantangan yang dihadapi siswa dalam belajar, serta memberikan informasi mengenai posisi siswa di antara teman-temannya. Hasil evaluasi yang diperoleh juga bisa menjadi dasar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di masa mendatang.

Evaluasi menggunakan sistem penilaian berupa angka dan atau huruf sebagai acuan untuk menilai seberapa baik pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran. Para pengajar di sekolah sering mengadakan evaluasi pembelajaran berupa tugas, ujian harian, evaluasi akhir semester, remedial, pengayaan, tes tertulis, tes lisan, tes praktik, dan lain sebagainya (Mardhiyah, 2022). Dalam penerapannya, evaluasi pembelajaran membutuhkan banyak soal menyesuaikan dengan materi pembelajaran. Butir-butir soal yang telah dibuat bisa disimpan ke dalam bank soal sebagai bahan evaluasi di masa mendatang (Nugraha & Kuswono, 2019).

2.5 Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang bersifat terbuka (*open source*), dirancang khusus untuk perangkat seluler layar sentuh seperti *smartphone* dan tablet. Sistem operasi ini awalnya dikembangkan oleh Android Inc dengan tujuan menciptakan sebuah sistem yang canggih untuk kamera digital. Namun, setelah mempertimbangkan pasar, mereka menyadari bahwa permintaan untuk perangkat kamera digital tidak begitu besar. Akibatnya, fokus pengembangan Android dialihkan ke pasar ponsel pintar, yang lebih dikenal sebagai *smartphone*. Pada tahun 2005, Google kemudian membeli Android Inc. dan melanjutkan pengembangan sistem operasi ini (Maiyana, 2018).

Android adalah sebuah terobosan baru dalam dunia teknologi saat ini. Dengan kemudahan penggunaannya dan sifatnya yang *open source*, semakin banyak orang yang tertarik pada perangkat ini, sehingga Android telah menjadi hal yang umum. Saat ini, hampir semua vendor mengembangkan produk mereka menggunakan sistem operasi Android (Rahma dkk., 2021).

2.6 Augmented Reality

Teknologi *Augmented Reality* (AR) salah satu teknologi inovatif dan bermanfaat kepada pengguna yang banyak diterapkan dalam berbagai bidang kehidupan manusia, salah satunya bidang pendidikan. Teknologi AR

menggabungkan lingkungan nyata dengan memproyeksikan objek virtual dua dimensi dan/atau tiga dimensi secara langsung (Ratu & Talakua, 2024).

AR menawarkan potensi besar dalam meningkatkan pemahaman siswa dengan memvisualisasikan objek menjadi lebih nyata dan interaktif. Menurut penelitian (Dewi dkk., 2024), penggunaan media *Augmented Reality* tidak hanya membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran secara visual dengan lebih baik, tetapi juga berkontribusi dalam meningkatkan minat dan motivasi mereka untuk belajar. Menurut penelitian (Sitinjak dkk., 2023) dalam penerapan AR memiliki dua metode, yaitu :

1. *Marker Augmented Reality (Marker Based Tracking)* merupakan metode yang menggunakan penanda yang akan dilacak oleh sistem untuk menampilkan objek virtual.
2. *Markerless Augmented Reality* merupakan metode tanpa menggunakan penanda untuk menampilkan objek virtual, melainkan lokasi, pola dan posisi kamera pengguna.

2.7 Unity

Aplikasi Unity 3D merupakan sebuah *game engine* yang berfungsi sebagai software untuk mengolah grafik, gambar, suara, dan input, serta berbagai elemen lainnya yang diperlukan dalam pengembangan *game*. Meskipun dirancang khusus untuk pembuatan *game*, aplikasi ini tidak terbatas hanya pada itu saja. Salah satu keunggulan dari Unity 3D adalah kemampuannya untuk menciptakan *game* berbasis 3D maupun 2D dengan antarmuka yang *user-friendly*, sehingga sangat mudah untuk digunakan (Nugroho & Pramono, 2017).

Unity 3D juga berfungsi sebagai alat *authoring* terintegrasi yang memungkinkan pengguna untuk menciptakan konten permainan 3D atau interaktif lainnya, seperti visualisasi arsitektur dan animasi 3D. Sistem operasi Microsoft Windows dan Mac OS X dapat menjalankan pengembangan Unity 3D, dengan hasil permainan yang dapat dimainkan di berbagai platform, seperti Windows, Mac, hingga perangkat Android. Untuk pengembangan, Unity mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti

JavaScript, C# (melalui CS Script), dan Boo Script (Wiharto & Budihartanti, 2017).

2.8 Vuforia

Vuforia adalah sebuah Software Development Kit (SDK) untuk *Augmented Reality* yang dirancang khusus untuk perangkat bergerak, memungkinkan pengembangan aplikasi AR dengan mudah. Dikembangkan oleh Qualcomm, sebuah perusahaan semi konduktor asal California, Amerika Serikat, Vuforia berfungsi sebagai *library* yang memudahkan pembuatan aplikasi AR. Teknologi yang digunakan Vuforia memanfaatkan *Computer Vision* untuk mengenali dan melacak *marker* atau target gambar yang sederhana, seperti kotak, secara *real-time* (Sofyan & Dewantari, 2023). Selain itu, Vuforia juga dapat diakses sebagai tambahan untuk Unity dan telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi AR di perangkat mobile.

Vuforia memungkinkan para pengembang untuk menempatkan objek digital, seperti model 3D, agar tampak terintegrasi dengan dunia nyata menggunakan kamera perangkat seluler, dengan mengikuti posisi dan orientasi gambar target secara tepat sesuai sudut pandang pengguna. Dengan begitu pengguna dapat melihat visual objek 3D menyatu dengan lingkungan sekitar melalui kamera perangkat seluler (Nugroho & Pramono, 2017).

Pada penelitian (Sitinjak dkk., 2023) menjelaskan bahwa terdapat beberapa fasilitas yang disediakan oleh Vuforia, seperti :

1. *Image Target*

Fasilitas ini mampu mengenali serta mengidentifikasi gambar. Fasilitas ini tidak memerlukan area hitam putih untuk mengidentifikasi objek seperti halnya *matrix code* dan *QR code*.

2. *VuMark*

Hampir sama dengan *Image Target*, hanya saja fasilitas ini mempunyai kelebihan berupa pengguna bisa membedakan benda-benda yang sekilas tampak identik berkat ID khususnya. Hal ini sangat membantu saat pengguna membutuhkan gambar-gambar yang sepiintas mirip, tetapi tetap membutuhkan identitas serta data

yang unik dari masing-masing gambar.

3. *Object Recognition*

Fasilitas ini memberikan kemampuan kepada pengguna untuk menemukan sekaligus memantau keberadaan objek 3D yang kompleks.

4. *Cylinder Target*

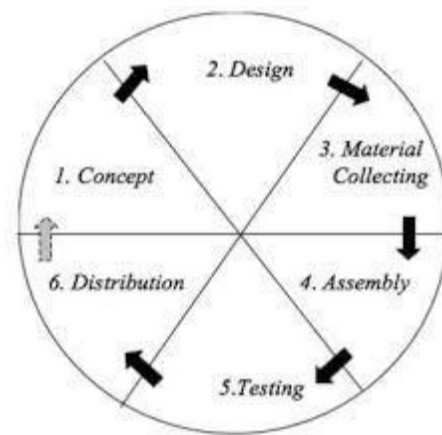
Fasilitas ini memungkinkan identifikasi objek berbentuk tabung yang akan dilacak.

5. *Multi Target*

Multi Target melibatkan beberapa objek visual yang diatur dalam konfigurasi geometris dengan posisi dan orientasi yang spesifik.

2.9 *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*

MDLC, atau *Multimedia Development Life Cycle* merupakan sebuah metode yang umum digunakan untuk mengembangkan aplikasi dalam bentuk media, seperti media pembelajaran, permainan, dan *Augmented Reality* (Mulyana dkk., 2020). Metodologi ini sangat sistematis dan terstruktur.



Gambar 2.2 Tahapan Multimedia Development Life Cycle
(Ratu & Talakua, 2024)

Berdasarkan gambar 2.2, dalam pembangunan metodologi MDLC terbagi menjadi 6 tahapan yaitu (Ratu & Talakua, 2024) :

3. *Concept* (Konsep), Tahap awal dalam pengembangan program

dengan menentukan fungsi yang akan dijalankan, serta mengidentifikasi siapa yang akan menggunakan program tersebut.

4. *Design* (Desain), Tahap ini merupakan tahap perancangan antarmuka atau tampilan program yang akan dibuat. Desain tampilan akan disesuaikan dengan kebutuhan dan mengacu pada konsep yang telah ditetapkan sebelumnya.
5. *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan), Tahap ini merupakan fase pengumpulan bahan-bahan yang diperlukan untuk membangun program yang akan dibuat, seperti foto, video, gambar, suara, serta materi pendukung lainnya.
6. *Assembly* (Pembuatan), Tahap ini merupakan langkah untuk menggabungkan berbagai material yang ada, sesuai dengan rancangan yang telah disusun. Tujuannya adalah untuk menghasilkan sebuah program yang sesuai dengan desain yang telah ditentukan sebelumnya.
7. *Testing* (Pengujian), Tahap di mana program atau aplikasi diuji untuk memastikan apakah sudah sesuai dengan harapan atau belum. Dalam proses ini, juga akan dianalisis apakah terdapat kekurangan dalam program tersebut. Proses pengujian ini dapat dilakukan berulang kali hingga mencapai hasil yang diinginkan.
8. *Distribution* (Distribusi), Tahap terakhir dalam MDCL adalah tahap di mana aplikasi yang telah selesai dibuat akan disimpan dalam media penyimpanan atau didistribusikan untuk keperluan tertentu.

2.10 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan literatur yang telah dirujuk dalam penulisan proposal ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran IPA di tingkat sekolah dasar memiliki banyak potensi yang menjanjikan. Sebagai ringkasan, disajikan tabel yang merangkum penelitian-penelitian sebelumnya tentang pengembangan media pembelajaran berbasis AR, yang menjadi acuan dalam penelitian ini, seperti

tercantum pada Tabel 2. 1.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Judul Penelitian	Nama Penulis dan Tahun Publikasi	Hasil
1	Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan <i>Augmented Reality</i> pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung	(Ratu & Talakua, 2024)	Hasil : <i>Augmented Reality</i> meningkatkan visualisasi, pemahaman, dan minat belajar siswa.
2	Pengaruh Media <i>Augmented Reality</i> Terhadap Hasil Belajar IPAS Siswa Kelas V Sekolah Dasar	(Dewi dkk., 2024)	Hasil : media <i>Augmented Reality</i> berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa kelas V SD Al Hikmah Simo Kalangan Surabaya, dengan rata-rata nilai kelas eksperimen (81,67) lebih tinggi dibanding kelas kontrol (75,45).
3	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i> pada Mata Pelajaran TIK (Studi Kasus: SMP Negeri 1 Kota Mojokerto)	(Sofyan & Dewantari, 2023)	Hasil : aplikasi dinyatakan layak oleh ahli media, ahli materi, dan melibatkan 32 siswa kelas VII SMP Negeri 1 Mojokerto, dengan hasil penilaian sebesar 94%.
4	Rancang Bangun Media Pembelajaran <i>Augmented Reality</i> Mengenal Alat Musik Degung	(Mulyana dkk., 2020)	Hasil : menunjukkan aplikasi AR sangat membantu dalam mempelajari alat musik degung
5	Peningkatan Literasi Teknologi <i>Augmented Reality</i>	(Yudhanto dkk., 2023)	Hasil : media pembelajaran AR terbukti meningkatkan hasil

	Untuk Pembelajaran Dengan AR <i>Halokids</i> Berbasis <i>Games</i>		pembelajaran menjadi lebih baik, menarik dan interaktif
6	Teknologi <i>Augmented Reality</i> (AR) dalam Pembelajaran kimia, Tinjauan Pustaka: Bentuk-bentuk, Hambatan dan Pemanfaatan <i>Augmented Reality</i> (AR) dalam Pembelajaran kimia	(Rita & Guspatni, 2024)	Hasil : pemanfaatan AR dalam pembelajaran kimia yang mampu memvisualisasikan konsep, meningkatkan keterlibatan siswa, dan menjadi alternatif aman untuk percobaan
7	Literature Review: Peran Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i> Dalam Media Sosial	(Yusup dkk., 2023)	Hasil : <i>Augmented Reality</i> (AR) efektif dalam pendidikan, meningkatkan ketertarikan dan rasa ingin tahu siswa, serta dapat diterapkan di semua mata pelajaran dengan dukungan perangkat yang memadai.
8	<i>Augmented Reality</i> dengan Model Generate Target dalam Visualisasi Objek Digital pada Media Pembelajaran	(Permana dkk., 2023)	Hasil : Penerapan teknologi AR di SMA INS Kayu Tanam terbukti memperkaya materi, meningkatkan minat belajar siswa, dan memudahkan guru mengajar.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab 3 menjelaskan garis besar proses penelitian yang digunakan dalam penelitian tentang Pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Tata Surya Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan Metode MDLC.

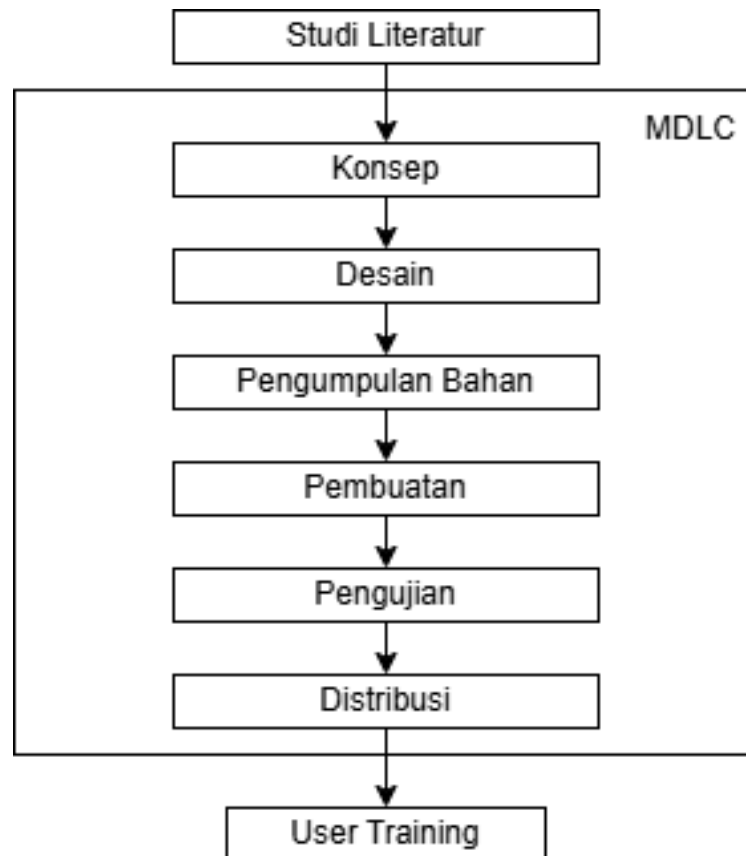
3.1 Gambaran Besar Penelitian

Gambaran besar penelitian adalah gambaran umum mengenai alur penelitian dari awal hingga akhir yang akan dilakukan oleh penulis. Secara garis besar, tahapan melakukan Analisis penerapan teknologi *Augmented Reality* pada media pembelajaran pengenalan tata surya dengan Unity untuk studi kasus SDIT Tri Sukses Generus Balikpapan. Pada tahap pertama, yaitu mengkonsep program dengan menganalisa kebutuhan untuk mengidentifikasi berbagai kebutuhan di sekolah dasar yang perlu ditambahkan ke dalam sistem. Setelah data yang diperlukan terkumpul, langkah berikutnya adalah proses desain, yang bertujuan untuk merancang sistem sesuai dengan hasil analisis kebutuhan tersebut.

Setelah tahap desain selesai, langkah selanjutnya adalah pengumpulan material. Pada tahap ini, berbagai aset yang diperlukan untuk pembangunan aplikasi akan dikumpulkan. Selanjutnya, proses assembly dilakukan, di mana desain yang telah dibuat akan diterapkan ke dalam bentuk program aplikasi. Setelah itu, masuk ke tahap pengujian, yang bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi tersebut memenuhi kebutuhan pengguna. Tahap terakhir adalah deployment, di mana aplikasi akan disimpan dan dibagikan kepada siswa dan guru di SDIT Tri Sukses Generus Balikpapan.

3.2 Diagram Alir Penelitian

Adapun diagram alir penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Pada gambar 3.1 menampilkan diagram alir dari penelitian ini, yang terdiri atas 8 tahapan utama, yaitu : studi literatur, konsep, desain, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, distribusi dan *user training*.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian menjelaskan tahapan-tahapan yang ada pada subbab diagram alir penelitian secara lebih lengkap. Berikut adalah penjelasan mengenai tahapan-tahapan yang diambil untuk menyelesaikan penelitian dalam analisis pengembangan media pembelajaran pengenalan tata surya berbasis *Augmented Reality* menggunakan MDLC untuk studi kasus SDIT Tri Sukses Generus Balikpapan.

3.3.1 Studi Literatur

Studi literatur sebagai landasan penting yang dibutuhkan dalam

merumuskan kerangka penelitian dan pengembangan yang efektif dan efisien. Pemahaman yang didapatkan dari studi literatur akan sangat membantu peneliti dan pengembang dalam menentukan arah penelitian serta pengembangan yang akan dilakukan. Pada tahap pertama, dilakukan dengan mencari studi literatur sesuai topik pengembangan media pembelajaran pengenalan tata surya berbasis *Augmented Reality* menggunakan MDLC untuk studi kasus SDIT Tri Sukses Generus Balikpapan. Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, termasuk *e-book*, artikel ilmiah, dan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik media pembelajaran.

3.3.2 Konsep

Tahap konsep merupakan tahap pengembangan program yang bertujuan penentuan fungsi-fungsi yang akan dijalankan pada aplikasi pembelajaran. Dibutuhkan analisis materi yang akan digunakan sebagai media pembelajaran, yang bertujuan agar materi yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum yang diterapkan. Selanjutnya melakukan identifikasi pengguna agar media pembelajaran dapat menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna dalam hal ini yaitu siswa dan guru. Pengembangan media pembelajaran dimulai dengan mengumpulkan informasi dari para guru di sekolah melalui wawancara. Informasi yang didapatkan selanjutnya diolah untuk merancang alur pengembangan media pembelajaran. Alur tersebut kemudian dikonversi menjadi *user story*, yang akan berfungsi sebagai panduan dalam proses pengembangan media pembelajaran tersebut.

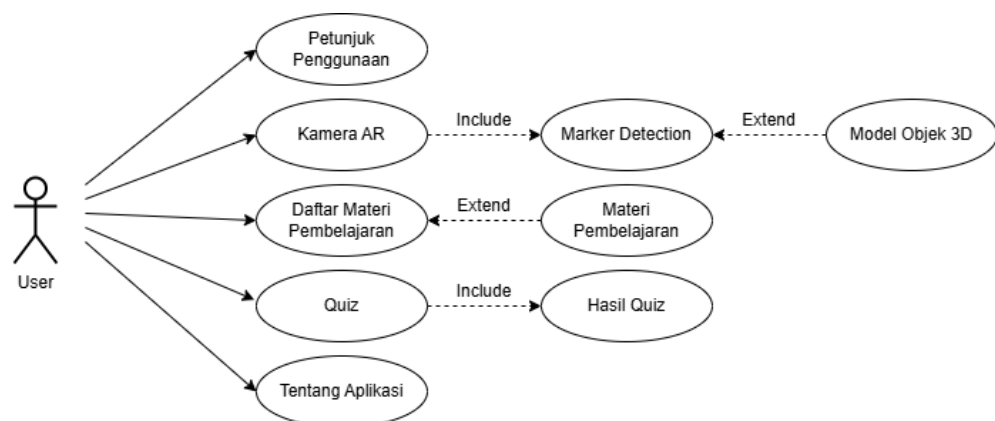
Tabel 3.1 *User Story*

ID	Judul	Deskripsi	Acceptance Criteria
US-1	Menampilkan petunjuk penggunaan	Fitur untuk menampilkan petunjuk penggunaan	User dapat melihat petunjuk penggunaan

US-2	Menggunakan kamera AR	Fitur untuk menampilkan model objek 3D	User dapat melihat model objek 3D
US-3	Menampilkan daftar materi pembelajaran	Fitur untuk menampilkan daftar materi pembelajaran	User dapat melihat daftar materi pembelajaran
US-4	Menampilkan materi pembelajaran	Fitur untuk menampilkan materi pembelajaran terpilih	User dapat melihat materi pembelajaran yang dipilih
US-5	Melakukan tes kuis	Fitur untuk melakukan tes kuis	User dapat menjawab soal tes kuis
US-6	Menampilkan hasil kuis	Fitur untuk menampilkan hasil kuis	User dapat melihat hasil kuis
US-7	Menampilkan tentang aplikasi	Fitur untuk menampilkan informasi tentang aplikasi	User dapat melihat informasi tentang aplikasi

3.3.3 Desain

Tahap desain merupakan proses merancang aplikasi yang bertujuan untuk memudahkan pengembangan sesuai dengan konsep yang telah dilakukan.



Gambar 3.2 Use case diagram

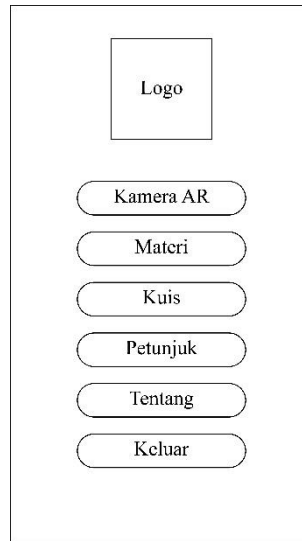
Berdasarkan gambar 3.2 use case diagram menunjukkan aplikasi

ini hanya memiliki 1 aktor, yaitu *user* atau pengguna. Penjelasan mengenai use case tersebut ditunjukkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Deskripsi *Use Case*

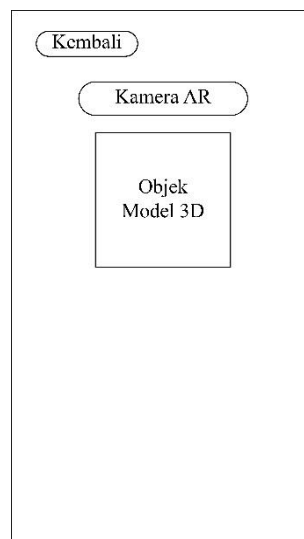
ID	Judul	Deskripsi	Aktor
UC-1	Menampilkan petunjuk penggunaan	Fitur untuk menampilkan petunjuk penggunaan	Pengguna
UC-2	Menggunakan kamera AR	Fitur untuk menggunakan kamera AR	Pengguna
UC-3	Marker detection	Fitur untuk mendeteksi marker sesuai dengan database model objek 3D	Pengguna
UC-4	Menampilkan model objek 3D	Fitur untuk menampilkan model objek 3D sesuai dengan marker	Pengguna
UC-5	Menampilkan daftar materi pembelajaran	Fitur untuk menampilkan daftar materi pembelajaran	Pengguna
UC-6	Menampilkan materi pembelajaran	Fitur untuk menampilkan materi pembelajaran terpilih	Pengguna
UC-7	Melakukan tes kuis	Fitur untuk melakukan tes kuis	Pengguna
UC-8	Menampilkan hasil kuis	Fitur untuk menampilkan hasil kuis	Pengguna
UC-9	Menampilkan tentang aplikasi	Fitur untuk menampilkan informasi tentang aplikasi	Pengguna

Perancangan desain awal untuk aplikasi media pembelajaran dilakukan dalam bentuk *wireframe*. Proses pembuatan *wireframe* ini menggunakan Figma, yang mencakup desain halaman beranda, setiap fitur yang terdapat dalam aplikasi, serta elemen-elemen lainnya. Tujuan dari pembuatan *wireframe* adalah untuk memberikan arahan yang jelas dan gambaran menyeluruh dalam proses pengembangan aplikasi media pembelajaran.



Gambar 3.3 Desain awal menu utama

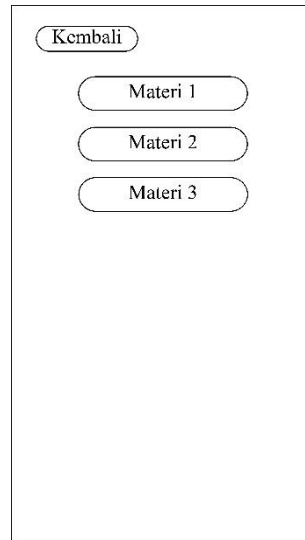
Pada gambar 3.3 menunjukkan desain awal menu utama dari media pembelajaran yang dikembangkan. Menu utama menampilkan 5 tombol menu pilihan, yaitu : kamera AR, materi, kuis, petunjuk dan keluar.



Gambar 3.4 Desain awal menu kamera AR

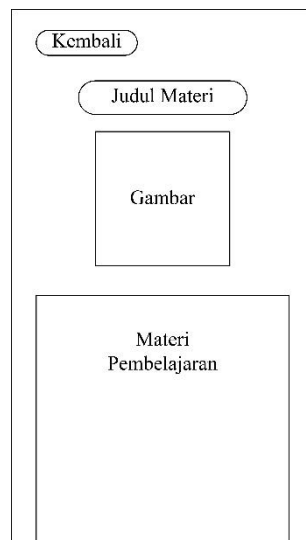
Pada gambar 3.4 menunjukkan desain awal menu kamera AR dari media pembelajaran yang dikembangkan. Pada menu ini, pengguna dapat menggunakan kamera perangkat untuk mengarahkannya ke *marker* dan menampilkan objek model 3D. Objek model 3D yang ditampilkan

hanya muncul ketika kamera diarahkan pada *marker*.



Gambar 3.5 Desain awal menu daftar materi

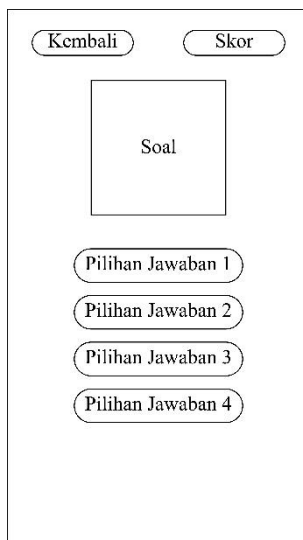
Pada gambar 3.5 menunjukkan desain awal menu daftar materi dari media pembelajaran yang dikembangkan. Pada menu ini, pengguna dapat melihat daftar materi yang disediakan dan memilih salah satu materi yang diinginkan.



Gambar 3.6 Desain awal menu materi

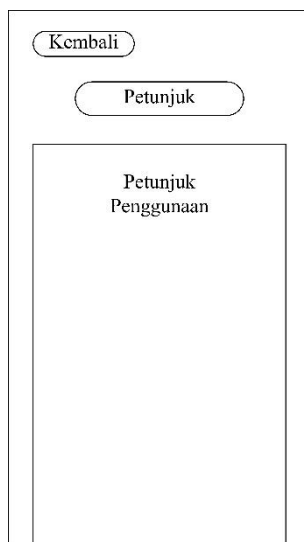
Pada gambar 3.6 menunjukkan desain awal menu materi dari media pembelajaran yang dikembangkan. Pada menu ini, pengguna dapat melihat informasi yang ditampilkan berdasarkan pilihan materi yang telah

dipilih.



Gambar 3.7 Desain awal menu kuis

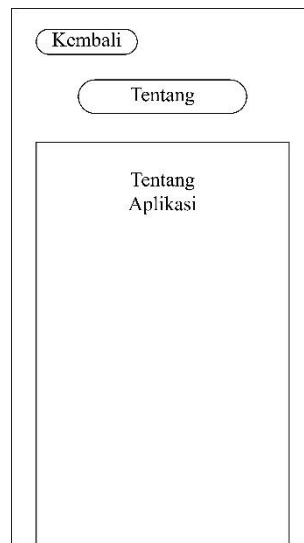
Pada gambar 3.7 menunjukkan desain awal menu kuis dari media pembelajaran yang dikembangkan. Pada menu ini, pengguna dapat melatih pemahaman materi yang didapatkan dengan menjawab soal kuis yang diberikan berdasarkan materi terkait. Skor nilai dapat ditampilkan berdasarkan jawaban benar yang dipilih oleh pengguna.



Gambar 3.8 Desain awal menu petunjuk

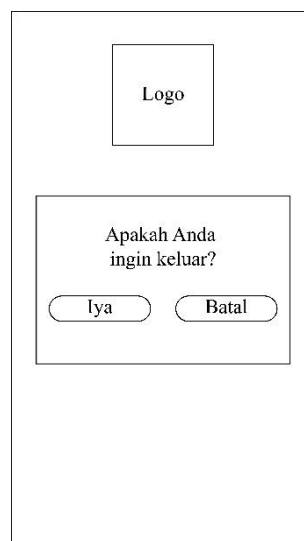
Pada gambar 3.8 menunjukkan desain awal menu petunjuk dari media pembelajaran yang dikembangkan. Pada menu ini, pengguna dapat

melihat petunjuk penggunaan dalam menggunakan aplikasi media pembelajaran.



Gambar 3.9 Desain awal menu tentang

Pada gambar 3.9 menunjukkan desain awal menu petunjuk dari media pembelajaran yang dikembangkan. Pada menu ini, pengguna dapat melihat petunjuk penggunaan dalam menggunakan aplikasi media pembelajaran.



Gambar 3.10 Desain awal menu keluar

Pada gambar 3.10 menunjukkan desain awal menu keluar dari media pembelajaran yang dikembangkan. Pada menu ini, pengguna akan ditampilkan 2 pilihan, yaitu : iya dan batal. Apabila pengguna memilih

iya, maka aplikasi akan keluar. Sedangkan pilihan batal, akan mengembalikan pengguna pada tampilan menu utama.

3.3.4 Pengumpulan Bahan

Tahap pengumpulan bahan adalah tahapan pengumpulan segala aset yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi seperti model objek 2D, objek 3D, dll. Tahap ini bertujuan agar dapat mengumpulkan segala bahan yang diperlukan dan menjadikannya konten dalam produk multimedia yang sedang dikembangkan. Tahap pengumpulan bahan juga dapat dikerjakan secara bersamaan dengan tahap pembuatan. Adapun segala bahan yang dikumpulkan diambil dari berbagai sumber. Pada tahap ini bahan-bahan yang akan dikumpulkan yaitu :

1. Teks

Proses pengumpulan bahan dimulai dengan mencari informasi tekstual mengenai materi pengenalan tata surya, serta jenis font yang relevan untuk aplikasi yang sedang dikembangkan. Sumber informasi mengenai tata surya yang digunakan adalah buku pelajaran IPAS kurikulum merdeka dan internet, sedangkan font yang digunakan diunduh dalam format *.ttf dari berbagai situs web.

2. Objek Model 3D

Desain objek model 3D diperoleh dengan mencari berbagai model yang telah tersedia di internet. Objek-objek yang dikumpulkan berupa planet tata surya di galaksi bima sakti.

3. Pembuatan *Marker*

Desain *marker* diperoleh dengan membuat gambar planet menggunakan aplikasi berbasis vektor, yaitu Adobe Illustrator

3.3.5 Pembuatan

Tahap pembuatan merupakan tahap pembangunan aplikasi dengan menggabungkan segala material yang telah dikumpulkan, serta dilakukannya pengkodean. Bahasa C# digunakan sebagai bahasa

pemrograman dalam pembangunannya. Adapun aktifitas dalam tahap ini berupa, yaitu :

1. Integrasi Konten

Integrasi konten dilakukan dengan menyatukan gambar, teks dan model 3D menjadi suatu kesatuan yang koheren dan mengalir dengan harmonis.

2. Pengembangan Antarmuka

Pengembangan antarmuka sangat penting untuk menciptakan antarmuka pengguna yang intuitif dan menarik bagi produk multimedia. Hal ini mencakup berbagai elemen, seperti menu, tombol, dan komponen navigasi lainnya.

3. Pemrograman

Pemrograman untuk produk multimedia interaktif biasanya mencakup penulisan kode yang bertujuan untuk mengontrol fungsionalitas dan perilaku produk tersebut. Pada tahap ini, *scripting* berfungsi untuk mengotomatiskan tindakan tertentu, seperti menampilkan soal kuis dan hasil kuis.

3.3.6 Pengujian

Tahap pengujian merupakan dilakukannya uji coba terhadap aplikasi hasil dari tahap pembuatan yang telah dibuat. Pengujian dilakukan bertujuan untuk memastikan bahwa produk tersebut bebas dari kesalahan dan memenuhi kebutuhan pengguna. Tahapan ini sangat penting untuk menilai kualitas dan fungsionalitas dari produk media yang akan dirilis. Pengujian ini dilakukan melalui dua tahapan, yaitu pengujian alpha dan pengujian beta. Tahap pengujian alpha bertujuan untuk mengevaluasi apakah fitur-fitur dalam aplikasi berfungsi dengan baik. Rancangan pengujian alpha dapat dilihat pada tabel 3. 3.

Tabel 3,3 Rancangan Pengujian Alpha

No.	Test case	Type	Step	Expectation Result
-----	-----------	------	------	--------------------

1	Kamera AR	Positif	Memilih menu Kamera AR	Menampilkan dan mengakses model objek 3D
			Menutup petunjuk penggunaan	
			Mengarahkan kamera ke marker	
			Melihat model objek 3D	
2	Kamera AR	Negatif	Memilih menu Kamera AR	Tidak dapat menampilkan objek 3D model
			Menutup petunjuk penggunaan	
			Tidak mengarahkan kamera ke marker	
			Model objek 3D tidak ditampilkan	
3	Materi Pembelajaran	Positif	Memilih menu materi pembelajaran	Menampilkan dan mengakses materi pembelajaran
			Menampilkan daftar materi pembelajaran	
			Memilih materi pembelajaran	
			Mengakses materi pembelajaran	
4	Kuis	Positif	Memilih menu kuis	Poin nilai akan bertambah
			Menampilkan soal kuis	
			Menjawab soal kuis dengan benar	
5	Kuis	Negatif	Memilih menu kuis	Poin nilai tidak akan bertambah
			Menampilkan soal kuis	

			Menjawab soal kuis dengan salah	
6	Kuis	Positif	Memilih menu kuis	Menampilkan nilai hasil kuis
			Menampilkan soal kuis	
			Menjawab semua soal kuis	
			Memilih menu selanjutnya	
			Menampilkan nilai hasil kuis	
7	Petunjuk	Positif	Memilih menu petunjuk	Menampilkan dan mengakses petunjuk penggunaan
			Menampilkan menu petunjuk penggunaan	
8	Tentang	Positif	Memilih menu tentang	Menampilkan dan mengakses tentang aplikasi
			Menampilkan menu tentang aplikasi	
9	Keluar	Positif	Memilih menu keluar	Keluar dari aplikasi
			Menampilkan pilihan keluar	
			Menekan tombol pilihan iya	
10	Keluar	Negatif	Memilih menu keluar	Menampilkan halaman awal menu utama

Pengujian beta umumnya digunakan untuk menilai kelayakan penggunaan suatu aplikasi media pembelajaran. Proses ini dilakukan

dengan menyebarkan kuesioner kepada pengguna. Rancangan pengujian beta dapat dilihat pada Tabel 3. 4.

Tabel 3,4 Rancangan Pengujian Beta

No.	Deskripsi Penilaian	Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Aplikasi dapat dijalankan dengan baik dan mudah					
2	Navigasi dalam aplikasi (menu, tombol, interaksi) mudah dipahami dan digunakan.					
3	Fitur Augmented Reality berfungsi dengan baik dan menampilkan objek 3D.					
4	Tampilan visual aplikasi menarik dan sesuai.					
5	Informasi atau deskripsi planet dalam aplikasi mudah dibaca dan dipahami.					
6	Saya merasa aplikasi ini membantu saya memahami materi Tata Surya dengan lebih baik.					

3.3.7 Distribusi

Tahap distribusi merupakan tahapan mempublikasi aplikasi yang telah dibuat kepada pengguna. Tahap ini dilakukan bertujuan agar memastikan pengguna dapat menggunakan aplikasi yang telah dikembangkan. Aplikasi harus melewati semua tahap pengujian dan penyempurnaan dengan seksama sebelum diluncurkan kepada pengguna akhir. Langkah ini diambil untuk menghindari masalah dan memastikan pengalaman terbaik bagi pengguna. Proses penyebaran dilakukan dengan mengunggah aplikasi dalam format file *.aab ke Play Console, sehingga pengguna dapat dengan mudah mengunduh aplikasi tersebut melalui Play Store.

3.3.8 User Training

Tahapan terakhir yang perlu dilakukan dalam pengembangan media pembelajaran adalah user training. Hal ini bertujuan membantu melatih pengguna agar memahami cara penggunaan aplikasi media pembelajaran secara optimal. Pengguna akan diberikan panduan mengenai cara memanfaatkan berbagai fitur yang ada di dalam aplikasi.

3.4 Rencana Penelitian

Rencana penelitian mencakup gambaran umum mengenai pelaksanaan penelitian tersebut. Penjadwalan penelitian direncanakan berlangsung selama empat bulan. Untuk penjelasan lebih rinci mengenai jadwal penelitian, silakan merujuk pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Rencana Penelitian

Tahapan Penelitian	Bulan															
	April				Mei				Juni				Juli			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur																
Konsep																
Desain																
Pengumpulan Bahan																
Pembuatan																
Pengujian																
Distribusi																
User Training.																
Penyusunan Laporan Akhir																

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab 4, disajikan uraian lengkap perihal temuan sekaligus pembahasan mendalam atas penelitian yang dikerjakan.

4.1 Pengumpulan Bahan

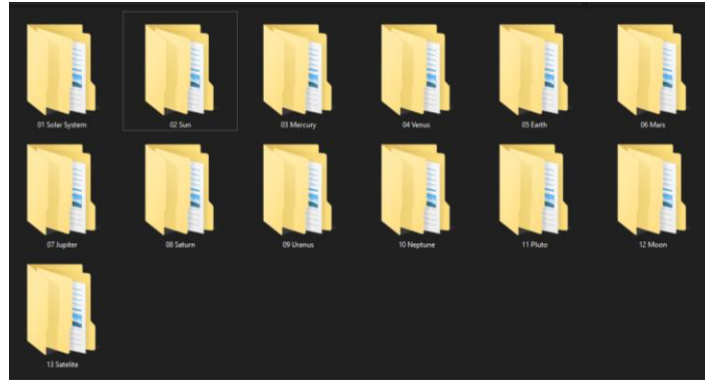
Tahap pengumpulan bahan adalah tahapan pengumpulan segala aset yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi seperti model objek 2D, objek 3D, dll. Tahap pengumpulan bahan juga dapat dikerjakan secara bersamaan dengan tahap pembuatan. Adapun segala bahan yang dikumpulkan diambil dari berbagai sumber. Pada tahap ini bahan-bahan yang akan dikumpulkan yaitu :

1. Teks

Sumber informasi mengenai tata surya yang digunakan adalah buku pelajaran IPAS kurikulum merdeka dan internet. Adapun font yang digunakan hanya satu, yaitu *Balsamiq Sans*. Jenis font tersebut didapatkan dengan diunduh dalam format **ttf* dari situs Google Font.

2. Objek Model 3D

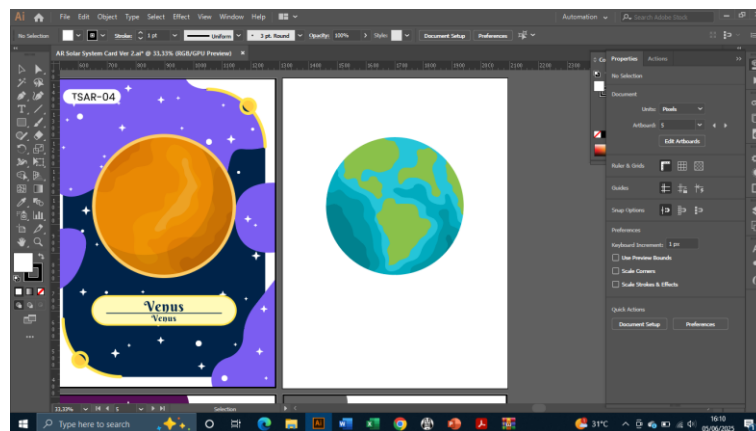
Desain objek model 3D diperoleh dengan mencari berbagai model yang telah siap pakai dan tersedia di internet. Gambar 4.1 menunjukkan objek-objek yang telah dikumpulkan dengan format *.fbx* untuk model 3D.



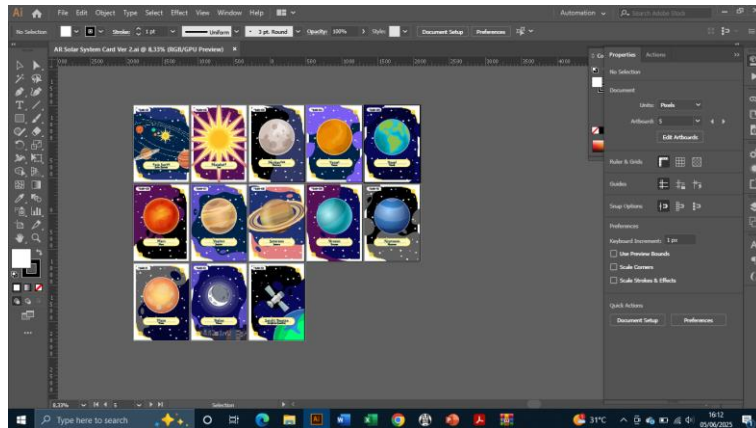
Gambar 4.1 objek model 3D tata surya

3. Pembuatan *Marker*

Desain *marker* diperoleh dengan membuat gambar planet menggunakan aplikasi berbasis vektor, yaitu Adobe Illustrator. Pada gambar 4.2 dan gambar 4.3 menunjukkan desain *marker* yang telah dibuat. Adapun jumlah desain planet dibuat berdasarkan jumlah model 3D yang didapatkan.



Gambar 4.2 pembuatan desain planet



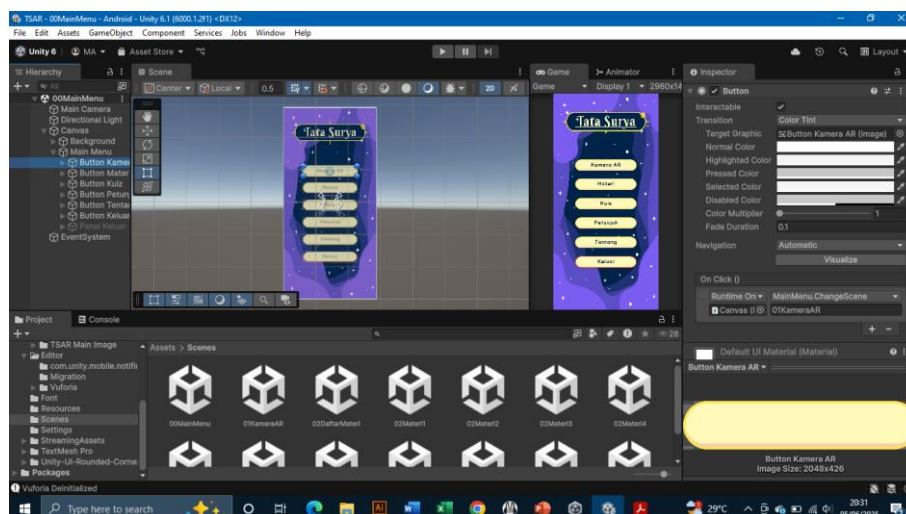
Gambar 4.3 pembuatan desain marker

4.2 Pembuatan

Tahap pembuatan merupakan tahap pembangunan aplikasi dengan menggabungkan segala material yang telah dikumpulkan, serta dilakukannya pengkodean.

4.2.1 Menu Utama

Proses pengembangan halaman (scene) menu utama dalam aplikasi media pembelajaran ditunjukkan pada gambar 4.4. Terdapat enam menu tombol pilihan yang ditampilkan pada menu ini, yaitu kamera AR, materi, kuis, petunjuk, tentang, dan keluar. Penataan tampilan tombol menu menggunakan fitur *grid layout group* agar tombol terlihat rapi.



Gambar 4.4 Pengembangan tampilan menu utama

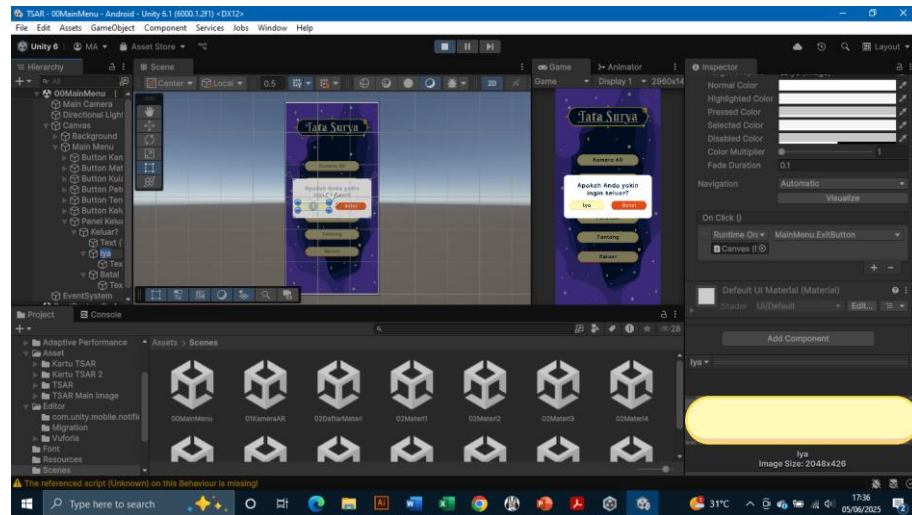
Pengkodean *script* juga dilakukan pada tahap ini, bertujuan agar tombol terhubung dengan halaman (*scene*) yang berbeda. Tabel 4.1 menunjukkan script yang digunakan pada setiap tombol.

Tabel 4.1 Source Code MainMenu.cs

MainMenu.cs
<pre>using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; using UnityEngine.SceneManagement; public class MainMenu : MonoBehaviour { public void ChangeScene(string sceneName) { SceneManager.LoadScene(sceneName); } public void ExitButton() { Application.Quit(); Debug.Log("App Closed"); } }</pre>

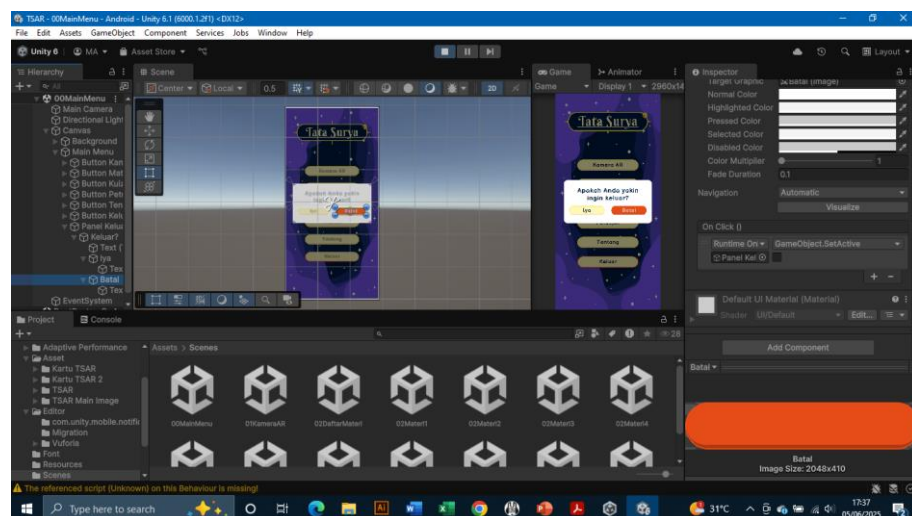
Pada tabel 4.1 fungsi ChangeScene bertujuan agar tombol terhubung dengan halaman yang berbeda. Sedangkan fungsi ExitButton bertujuan untuk menutup aplikasi ini. *Script* MainMenu.cs akan dimasukkan ke dalam *inspector canvas*. Terdapat fitur *OnClick* pada setiap tombol yang berfungsi untuk mengatur hasil

output setiap tombol apabila tombol ditekan. Fitur tersebut juga memiliki fungsi mengganti halaman agar dapat mengarahkan halaman yang akan dituju sesuai dengan tujuan, seperti pada gambar 4.4. Adapun tombol keluar menggunakan fungsi `GameObject.SetActive` yang berfungsi untuk menampilkan panel keluar seperti pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Pengembangan tampilan menu panel keluar

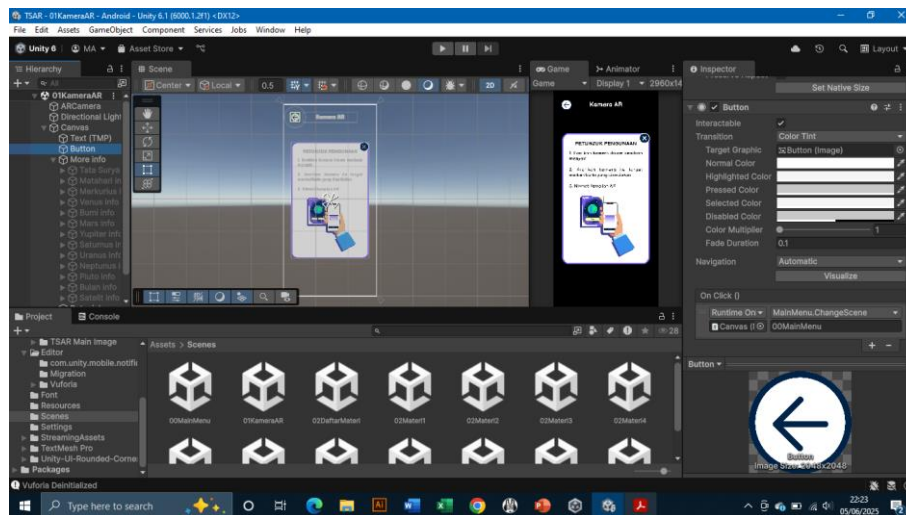
Panel keluar memiliki dua tombol pilihan, yaitu “iya” dan “batal”. Fungsi `ExitButton` digunakan pada tombol “iya” yang berfungsi untuk menutup aplikasi. Sedangkan fungsi `GameObject.SetActive` yang digunakan pada tombol “batal” berfungsi untuk menghilangkan panel keluar seperti pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Pengaturan keluar aplikasi

4.2.2 Menu Kamera AR

Proses pengembangan halaman (scene) menu kamera AR dalam aplikasi media pembelajaran ditunjukkan pada gambar 4.7. Terdapat dua tombol yang ditampilkan pada awal menu ini, yaitu tombol untuk menutup panduan AR dan tombol untuk kembali ke menu utama. Panduan AR yang ditampilkan merupakan panduan singkat penggunaan kamera AR pada aplikasi media pembelajaran.



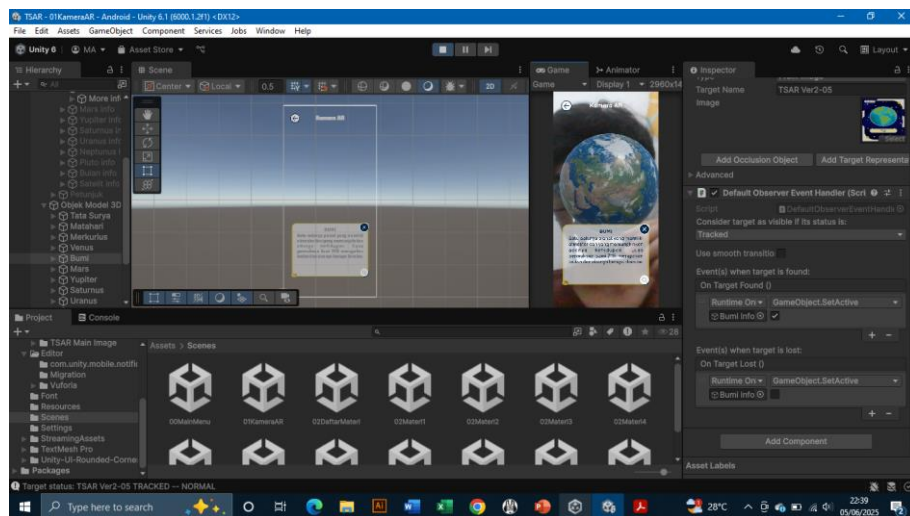
Gambar 4.7 Pengembangan tampilan kamera AR

Fungsi `GameObject.SetActive` digunakan pada tombol menutup panduan AR untuk mematikan panel panduan. Pada gambar 4.8 menunjukkan penggunaan fitur `On Target` dengan status target *tracked* akan menampilkan model objek 3D dengan tombol *icon* info ketika kamera diarahkan ke gambar *marker*



Gambar 4.8 Pengembangan tampilan model 3D

Pada gambar 4.9 menunjukkan dengan menekan tombol *icon* info akan menampilkan panel info model 3D yang berhasil dilacak. Panel info berisikan informasi singkat terkait model 3D yang terlacak dan tombol menutup panel info.

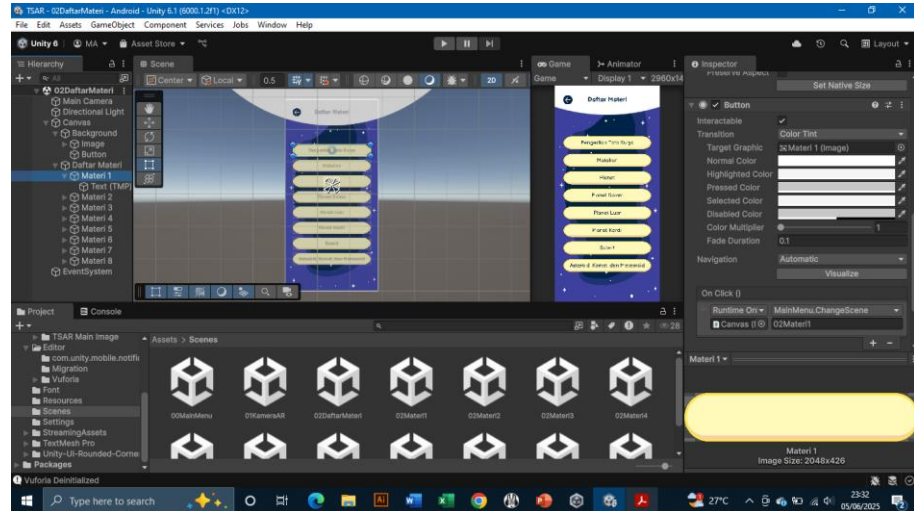


Gambar 4.9 Pengembangan tampilan panel info

4.2.3 Menu Daftar Materi

Proses pengembangan halaman (scene) menu daftar materi dalam aplikasi media pembelajaran ditunjukkan pada gambar 4.10. Terdapat menu tombol pilihan materi yang tersedia akan ditampilkan pada menu ini dan

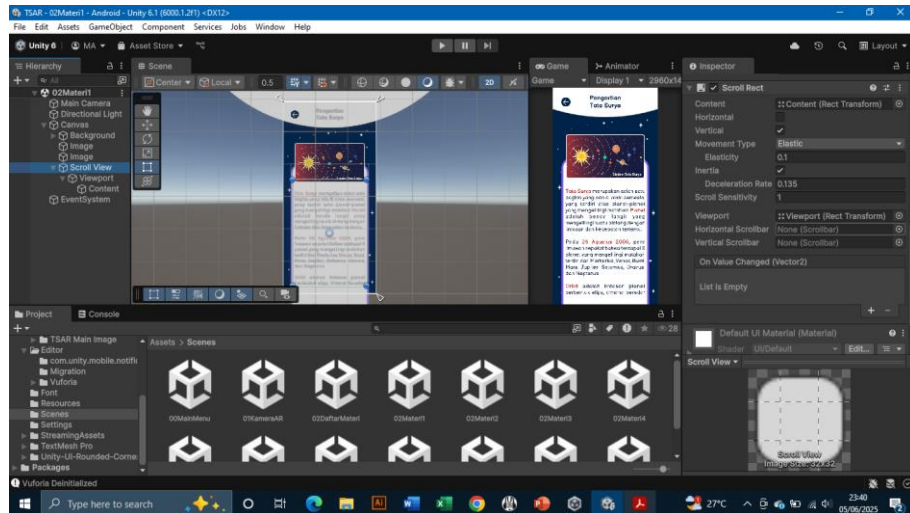
tombol kembali ke halaman menu utama. Fungsi `ChangeScene` digunakan pada setiap menu tombol pilihan materi untuk mengarahkan ke halaman materi yang dipilih dan kembali ke halaman menu utama. Penataan tampilan tombol menu menggunakan fitur *grid layout group* agar tombol terlihat rapi.



Gambar 4.10 Pengembangan tampilan menu daftar materi

4.2.4 Menu Materi

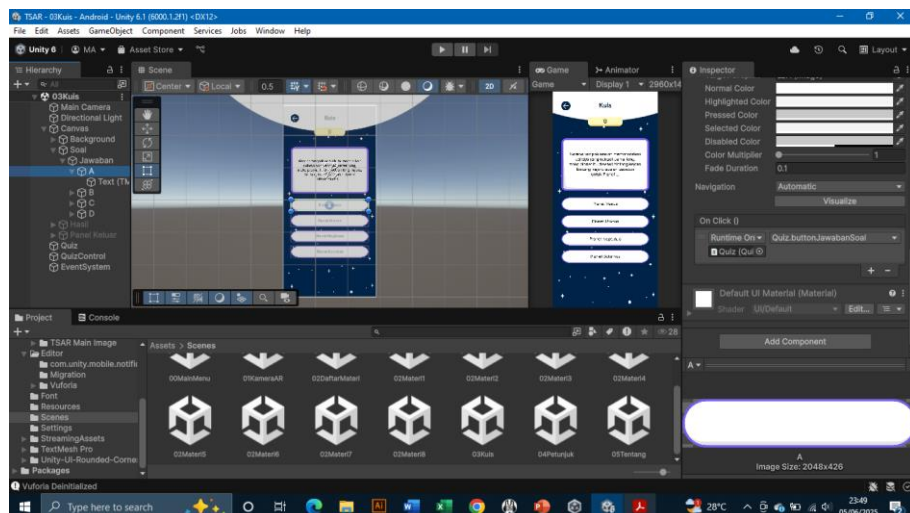
Proses pengembangan halaman (scene) menu materi dalam aplikasi media pembelajaran ditunjukkan pada gambar 4.11. Terdapat hanya menu tombol kembali untuk ke halaman menu utama. Fungsi `ChangeScene` digunakan pada menu tombol kembali untuk mengarahkan ke halaman menu utama. Panel materi ditampilkan dengan isi ringkasan materi terpilih. Adapun isi ringkasan materi menggunakan *script scroll rect* agar dapat men-scroll isi materi hingga akhir.



Gambar 4.11 Pengembangan tampilan menu materi

4.2.5 Menu Kuis

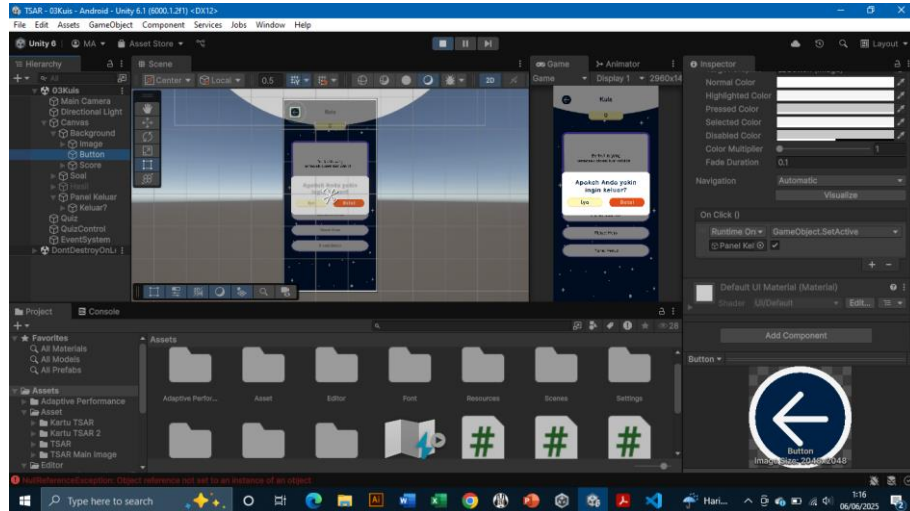
Proses pengembangan halaman (scene) menu kuis dalam aplikasi media pembelajaran ditunjukkan pada gambar 4.12. Terdapat menu tombol pilihan jawaban kuis dan tombol kembali untuk ke halaman menu utama.



Gambar 4.12 Pengembangan tampilan menu kuis

Adapun tombol kembali ke menu utama menggunakan fungsi `GameObject.SetActive` yang berfungsi untuk menampilkan panel keluar seperti pada gambar 4.13. Panel keluar memiliki dua tombol pilihan, yaitu “iya” dan “batal”. Fungsi `ExitButton` digunakan pada tombol “iya” yang

berfungsi untuk kembali ke menu utama. Sedangkan fungsi `GameObject.SetActive` yang digunakan pada tombol “batal” berfungsi untuk menghilangkan panel keluar.



Gambar 4.13 Pengembangan tampilan panel keluar kuis

Pengkodean *script* juga dilakukan pada tahap ini, bertujuan agar gambar soal dan tombol pilihan jawaban terhubung dengan database soal. Tabel 4.2 menunjukkan script yang digunakan untuk menghubungkan gambar soal dan tombol pilihan jawaban dengan database soal.

Tabel 4.1 Source Code Kuis.cs

Kuis.cs
<pre> using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; using UnityEngine.UI; using TMPro; using UnityEngine.EventSystems; public class Kuis : MonoBehaviour { public Image SoalTeks; public Button[] JawabanTeks; public TMP_Text Hasil; </pre>

```

public TMP_Text HasilJawaban;
public int score = 0;
public KuisControl ControlQuest;
public int NomorSoal;
public GameObject PanelHasil;
public int[] RandomSoals;

void Start()
{
    RandomNomorSoal();
    GeneratedQuest();
}

void RandomNomorSoal()
{
    for (int i = 0; i < RandomSoals.Length; i++)
    {
        int a = RandomSoals[i];
        int b = Random.Range(0, RandomSoals.Length);
        RandomSoals[i] = RandomSoals[b];
        RandomSoals[b] = a;
    }
}

void GeneratedQuest()
{
    SoalTeks.sprite =
ControlQuest.JumlahSoal[RandomSoals[NomorSoal]].elemenSoal.soal;

    for (int i = 0; i < JawabanTeks.Length; i++)
    {
        JawabanTeks[i].GetComponentInChildren<TMP_Text>().text =
ControlQuest.JumlahSoal[RandomSoals[NomorSoal]].elemenSoal.jawaban[i];
    }
}

public void buttonJawabanSoal()
{
    TMP_Text CurrentJawaban =
EventSystem.current.currentSelectedGameObject.transform.GetChild(0).GetCo
mponent<TMP_Text>();

```

```

        if (CurrentJawaban.text
== ControlQuest.JumlahSoal[RandomSoals[NomorSoal]].elemenSoal.jawaban
[ControlQuest.JumlahSoal[RandomSoals[NomorSoal]].elemenSoal.jawabanBnr
])
    {
        score++;
        Debug.Log("Benar");
        HasilJawaban.text = "Jawaban Benar";

        HasilJawaban.color = new Color32(43, 173, 110, 255);
    }

    else
    {
        Debug.Log("Salah");
        HasilJawaban.text = "Jawaban Salah";
        HasilJawaban.color = new Color32(180, 20, 20, 255);
    }

    int PersenScore = score * 100 / ControlQuest.JumlahSoal.Length;

    Hasil.text = PersenScore.ToString();
    PanelHasil.SetActive(true);
}

public void ButtonNextSoal()
{
    NomorSoal++;
    if (NomorSoal == ControlQuest.JumlahSoal.Length)
    {
        HasilJawaban.text = Hasil.text;
        HasilJawaban.color = Color.black;

        PanelHasil.transform.GetChild(2).gameObject.SetActive(true);

        PanelHasil.transform.GetChild(3).gameObject.SetActive(false);

        PanelHasil.transform.GetChild(4).gameObject.SetActive(true);
    }
    else
    {
        PanelHasil.SetActive(false);
        GeneratedQuest();
    }
}

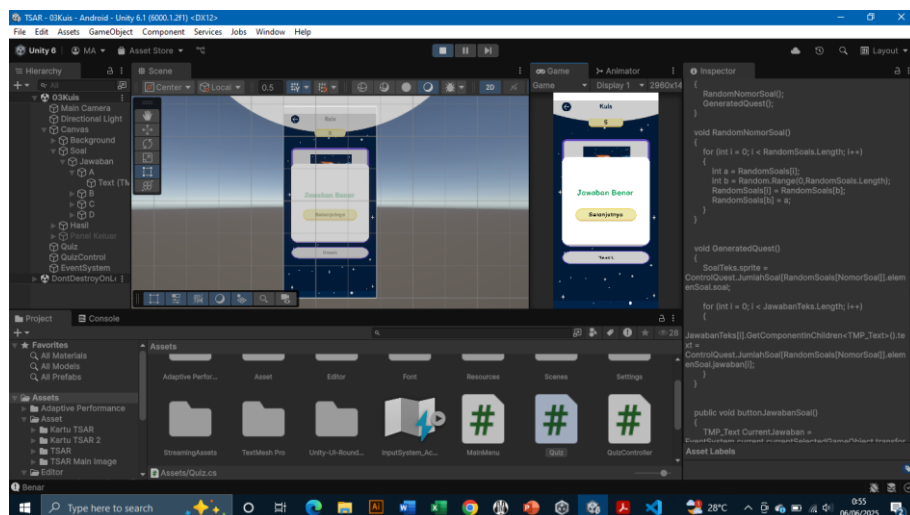
```

```

}
}

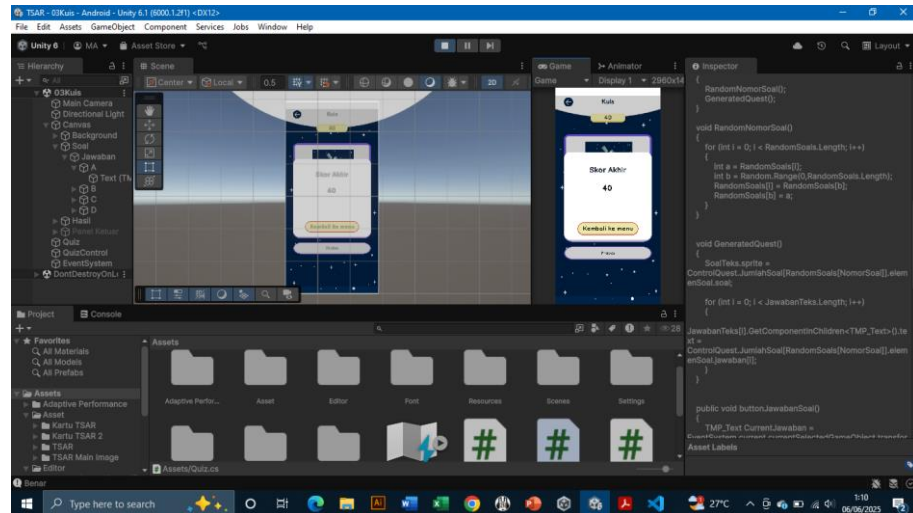
```

Tabel 4.2 menunjukkan fungsi RandomNomorSoal bertujuan untuk mengambil gambar soal yang akan ditampilkan secara acak. Adapun fungsi GeneratedQuest bertujuan untuk menampilkan gambar soal berdasarkan urutan nomor soal yang telah diacak. Sedangkan fungsi ButtonJawabanSoal bertujuan untuk menentukan benar atau salahnya jawaban yang telah dipilih. Fungsi ButtonJawabanSoal akan digunakan pada tombol jawaban. Ketika jawaban telah dipilih, maka fungsi ButtonJawabanSoal akan menampilkan panel hasil dari jawaban tersebut, sebagaimana gambar 4.13. Skor penilaian kuis akan otomatis bertambah ketika jawaban yang dipilih termasuk jawaban benar.



Gambar 4.14 Pengembangan tampilan panel hasil nilai

Panel hasil juga akan menampilkan hasil jawaban yang telah dipilih dan tombol “selanjutnya”. Tombol selanjutnya akan menggunakan fungsi ButtonNextSoal untuk mengarahkan pertanyaan soal berikutnya. Adapun ketika semua jawaban telah terjawab, maka fungsi ini juga akan menampilkan total nilai yang diperoleh dan tombol “selanjutnya” akan diganti dengan tombol kembali ke menu utama sebagaimana gambar 4.15.



Gambar 4.15 Pengembangan tampilan total nilai

Tabel 4.3 menunjukkan *script* yang digunakan untuk menyimpan data soal dan pilihan jawaban, serta jawaban benar dari soal.

Tabel 4.3 Source Code KuisController.cs

KuisControl.cs
<pre> using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; public class KuisControl : MonoBehaviour { [System.Serializable] public class Soal { [System.Serializable] public class ElemenSoal { public Sprite soal; public string[] jawaban; public int jawabanBnr; } public ElemenSoal elemenSoal; } </pre>

```

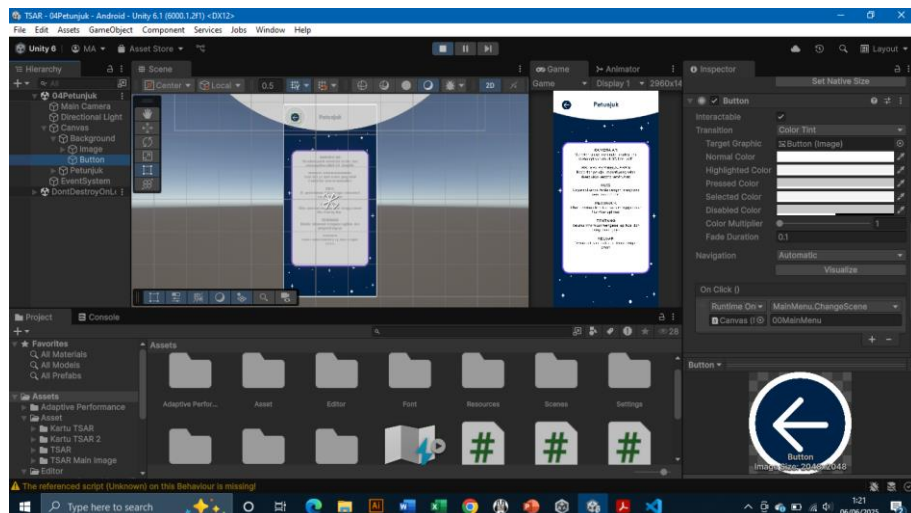
    public Soal[] JumlahSoal;
}

```

Pada tabel 4.3 terdapat fungsi Soal yang berfungsi untuk menyimpan semua soal yang telah dibuat dan fungsi ElemenSoal berfungsi untuk menyimpan data soal, pilihan jawaban dan jawaban benar dari soal. Pada System.Serializable berfungsi agar Unity mengetahui bahwa terdapat sebuah struktur atau kelas yang dapat diubah menjadi sebuah format yang dapat disimpan dan dimuat.

4.2.6 Menu Petunjuk Penggunaan

Proses pengembangan halaman (scene) menu petunjuk penggunaan dalam aplikasi media pembelajaran ditunjukkan pada gambar 4.16. Terdapat hanya menu tombol kembali untuk ke halaman menu utama. Fungsi ChangeScene digunakan pada menu tombol kembali untuk mengarahkan ke halaman menu utama. Panel petunjuk berisikan petunjuk penggunaan tombol menu utama beserta fungsinya.

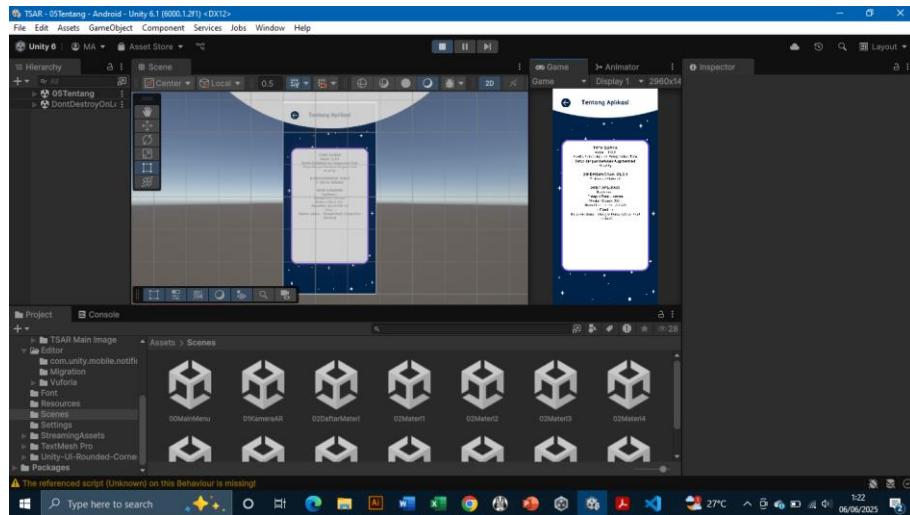


Gambar 4.16 Pengembangan tampilan panduan penggunaan

4.2.7 Menu Tentang Aplikasi

Proses pengembangan halaman (scene) menu tentang aplikasi dalam

aplikasi media pembelajaran ditunjukkan pada gambar 4.17. Terdapat hanya menu tombol kembali untuk ke halaman menu utama. Fungsi ChangeScene digunakan pada menu tombol kembali untuk mengarahkan ke halaman menu utama. Panel petunjuk berisikan informasi terkait aplikasi media pembelajaran.



Gambar 4.17 Pengembangan tampilan tentang aplikasi

4.3 Pengujian

Tahap pengujian merupakan tahap sangat diperlukan dalam pengembangan aplikasi media pembelajaran sebelum aplikasi didistribusikan. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir kesalahan pada produk aplikasi, sekaligus aplikasi dapat berjalan sesuai dengan keinginan pengguna. Diperlukan spesifikasi minimal sesuai tabel 4.4 agar penggunaan aplikasi dapat berjalan lancar.

Tabel 4.4 Minimal spesifikasi sistem

Minimal Spesifikasi Sistem	
Sistem Operasi	Android versi 8.0+ (Oreo)
CPU	ARMv7 dengan Dukungan Neon (32-bit dan 64-bit) atau ARM64
API Grafik	OpenGL 3.0+ atau Vulkan
RAM	2 GB

Resolusi Layar	800 × 480 Piksel
Kamera Belakang	5 MP

Tabel 4.4 menunjukkan minimal spesifikasi sistem dalam menggunakan aplikasi ini. Minimal sistem operasi yang digunakan adalah Android versi 8.0+ (Oreo) dengan fabrikasi CPU ARMv7 dengan dukungan neon (32-bit dan 64-bit) atau ARM64. API Grafik yang digunakan harus mendukung OpenGL 3.0+ atau Vulkan dengan minimal RAM 2 GB. Minimal resolusi layar yang digunakan adalah 800 × 480 Piksel dengan kamera belakang minimal sebesar 5 MP. Diperlukan dua tahap pengujian, yaitu pengujian alpha dan pengujian beta. Tahap pengujian alpha bertujuan untuk mengevaluasi apakah fitur-fitur dalam aplikasi berfungsi dengan baik. Pengujian alpha dilakukan dengan ponsel Redmi Note 12 sebagai pengujianya. Hasil dari pengujian alpha dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil pengujian alpha

No.	Test case	Type	Step	Expectation Result	Result	Status
1	Kamera AR	Positif	Memilih menu Kamera AR	Menampilkan dan mengakses model objek 3D	Model objek 3D dapat ditampilkan dan diakses	Berhasil
			Menutup petunjuk penggunaan			
			Mengarahkan kamera ke marker			
			Melihat model objek 3D			
2	Kamera AR	Negatif	Memilih menu Kamera AR	Tidak dapat menampilkan objek 3D model	Model objek 3D tidak ditampilkan sama sekali	Berhasil
			Menutup petunjuk penggunaan			
			Tidak mengarahkan kamera ke marker			
			Model objek 3D tidak ditampilkan			
3	Materi Pembelajaran	Positif	Memilih menu materi pembelajaran	Menampilkan dan mengakses materi pembelajaran	Materi pembelajaran dapat ditampilkan dan diakses	Berhasil
			Menampilkan daftar materi pembelajaran			
			Memilih materi pembelajaran			

			Mengakses materi pembelajaran			
4	Kuis	Positif	Memilih menu kuis	Poin nilai akan bertambah	Poin nilai bertambah	Berhasil
			Menampilkan soal kuis			
			Menjawab soal kuis dengan benar			
5	Kuis	Negatif	Memilih menu kuis	Poin nilai tidak akan bertambah	Poin nilai tidak bertambah	Berhasil
			Menampilkan soal kuis			
			Menjawab soal kuis dengan salah			
6	Kuis	Positif	Memilih menu kuis	Menampilkan nilai hasil kuis	Nilai hasil kuis dapat ditampilkan	Berhasil
			Menampilkan soal kuis			
			Menjawab semua soal kuis			
			Memilih menu selanjutnya			
			Menampilkan nilai hasil kuis			
7	Petunjuk	Positif	Memilih menu petunjuk	Menampilkan dan mengakses petunjuk penggunaan	Petunjuk penggunaan dapat ditampilkan dan diakses	Berhasil
			Menampilkan menu petunjuk penggunaan			

8	Tentang	Positif	Memilih menu tentang	Menampilkan dan mengakses tentang aplikasi	Tentang aplikasi dapat ditampilkan dan diakses	Berhasil
			Menampilkan menu tentang aplikasi			
9	Keluar	Positif	Memilih menu keluar	Keluar dari aplikasi	Keluar dari aplikasi	Berhasil
			Menampilkan pilihan keluar			
			Menekan tombol pilihan iya			
10	Keluar	Negatif	Memilih menu keluar	Menampilkan halaman awal menu utama	Halaman awal menu utama ditampilkan	Berhasil
			Menampilkan pilihan keluar			
			Menekan tombol pilihan batal			

Dari tabel 4.5 dapat disimpulkan bahwa aplikasi media pembelajaran telah berjalan dengan baik. Diperlukan *user training* sebelum pengujian Beta dilakukan. Hal ini bertujuan agar pengguna dapat memahami bagaimana cara menggunakan aplikasi ini. Pengguna akan diajari cara menggunakan berbagai fitur aplikasi yang tersedia. Adapun pengujian beta dilakukan dengan menyebarkan kuisioner kepada pengguna yang telah menjalani *user training*. Pengujian beta menggunakan Skala Likert dari 1-5 untuk melihat nilai respon dari responden. Adapun proses *user training* dan pengujian beta telah dilakukan secara langsung pada kedua kelas 6 di SDIT Tri Sukses Generus Balikpapan pada tanggal 4 Juni 2025. Tabel 4.6 menunjukkan hasil dari pengujian beta.

Tabel 4.5 Hasil pengujian beta

No.	Deskripsi Penilaian	Nilai					Presentase
		1	2	3	4	5	
1	Aplikasi dapat dijalankan dengan baik dan mudah			2	13	7	85%
2	Navigasi dalam aplikasi (menu, tombol, interaksi) mudah dipahami dan digunakan.			2	12	8	85%
3	Fitur Augmented Reality berfungsi dengan baik dan menampilkan objek 3D.			5	9	8	83%
4	Tampilan visual aplikasi menarik dan sesuai.			2	6	14	91%
5	Informasi atau deskripsi planet dalam aplikasi mudah dibaca dan dipahami.			2	14	6	84%
6	Saya merasa aplikasi ini membantu saya memahami materi Tata Surya dengan lebih baik.			4	7	11	86%

Pada tabel 4.6 menunjukkan hasil dari 22 responden siswa SDIT Tri Sukses Generus Balikpapan, serta rata-rata untuk setiap pertanyaannya. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi dapat dijalankan dengan baik dan mudah

Kesimpulan, berdasarkan hasil kuisioner didapatkan hasil kuisioner 7 responden memilih jawaban “sangat setuju”, 13 responden memilih jawaban “Setuju” dan 2 responden memilih jawaban “Cukup” terkait

aplikasi dapat dijalankan dengan baik dan mudah. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa secara umum, pengguna tidak mengalami kesulitan dalam menjalankan aplikasi.

2. Navigasi dalam aplikasi (menu, tombol, interaksi) mudah dipahami dan digunakan.

Kesimpulan, berdasarkan hasil kuisioner didapatkan hasil kuisioner 8 responden memilih jawaban “sangat setuju”, 12 responden memilih jawaban “Setuju” dan 2 responden memilih jawaban “Cukup” terkait navigasi dalam aplikasi (menu, tombol, interaksi) mudah dipahami dan digunakan. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa secara umum, navigasi dalam aplikasi sudah cukup jelas dan mudah dimengerti oleh pengguna.

3. Fitur Augmented Reality berfungsi dengan baik dan menampilkan objek 3D.

Kesimpulan, berdasarkan hasil kuisioner didapatkan hasil kuisioner 8 responden memilih jawaban “sangat setuju”, 9 responden memilih jawaban “Setuju” dan 5 responden memilih jawaban “Cukup” terkait fitur Augmented Reality berfungsi dengan baik dan menampilkan objek 3D. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa secara umum fitur AR berfungsi dengan baik, namun perlu peningkatan agar lebih stabil dan konsisten di berbagai perangkat.

4. Tampilan visual aplikasi menarik dan sesuai.

Kesimpulan, berdasarkan hasil kuisioner didapatkan hasil kuisioner 14 responden memilih jawaban “sangat setuju”, 6 responden memilih jawaban “Setuju” dan 2 responden memilih jawaban “Cukup” terkait tampilan visual aplikasi menarik dan sesuai. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa aplikasi tersebut sudah memiliki tampilan yang menarik dan sesuai, serta sangat disukai oleh pengguna.

5. Informasi atau deskripsi planet dalam aplikasi mudah dibaca dan dipahami.

Kesimpulan, berdasarkan hasil kuisioner didapatkan hasil kuisioner 6 responden memilih jawaban “sangat setuju”, 14 responden memilih jawaban “Setuju” dan 2 responden memilih jawaban “Cukup” terkait informasi atau deskripsi planet dalam aplikasi mudah dibaca dan dipahami. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa materi yang diberikan aplikasi tersebut sudah cukup baik, namun dapat lebih ditingkatkan agar lebih menarik atau mudah dipahami (misalnya dengan ilustrasi, suara, atau narasi interaktif).

6. Saya merasa aplikasi ini membantu saya memahami materi Tata Surya dengan lebih baik.

Kesimpulan, berdasarkan hasil kuisioner didapatkan hasil kuisioner 11 responden memilih jawaban “sangat setuju”, 7 responden memilih jawaban “Setuju” dan 4 responden memilih jawaban “Cukup” terkait pengguna merasa aplikasi ini membantu memahami materi Tata Surya dengan lebih baik. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa materi yang diberikan aplikasi tersebut sudah cukup baik, namun dapat dilakukan peningkatan pemahaman terhadap materi.

4.4 Distribusi

Tahap distribusi merupakan tahapan mempublikasi aplikasi yang telah dibuat kepada pengguna bertujuan agar memastikan pengguna dapat menggunakan aplikasi yang telah dikembangkan. Aplikasi harus melewati semua tahap pengujian dan penyempurnaan dengan seksama sebelum diluncurkan kepada pengguna akhir. Langkah ini diambil untuk menghindari masalah dan memastikan pengalaman terbaik bagi pengguna. Proses penyebaran dilakukan dengan mengunggah aplikasi dalam format file *.aab ke Play Console, sehingga pengguna dapat dengan mudah mengunduh aplikasi tersebut melalui Play Store.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab 5, memberikan hasil kesimpulan dan saran yang telah dihasilkan pada penelitian pengembangan media pembelajaran pengenalan tata surya berbasis *Augmented Reality* menggunakan metode MDLC di SDIT Tri Sukses Generus Balikpapan

5.1 Kesimpulan

Adapun berikut beberapa kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil implementasi dan pengujian aplikasi media pembelajaran.

1. Aplikasi media pembelajaran pengenalan tata surya berbasis *Augmented Reality* berhasil dikembangkan menggunakan metode MDLC, dengan Vuforia dan *game engine* Unity.
2. Berdasarkan pengujian yang dilakukan kepada 22 siswa SDIT Tri Sukses Generus Balikpapan pada 04 Juni 2025, ditemukan bahwa secara umum responden memilih jawaban “sangat setuju” pada kuesioner aplikasi media pembelajaran pengenalan tata surya. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi tersebut sudah memiliki tampilan yang menarik dan sesuai, serta sangat disukai oleh pengguna

5.2 Saran

Adapun berikut beberapa saran yang didapatkan berdasarkan hasil pengembangan aplikasi media pembelajaran.

1. Menggunakan desain gambar *marker* yang lebih berbeda dan unik agar kamera lebih mudah melacak target gambar.
2. Menambah fitur suara dan animasi model 3D pada aplikasi agar dapat meningkatkan daya tarik aplikasi.
3. Melengkapi materi tata surya lainnya sebagai bahan pengembangan selanjutnya dalam konten aplikasi.

4. Membuat aplikasi lebih kompatibel pada platform lainnya seperti iOS agar pengguna yang dijangkau lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfika, N., Adillah, R., Putri, F. Y. P., & Yus, A. (2023). *Analisis Media Belajar Digital di Generasi Alpha Era Society 5.0 Mendukung Kurikulum Merdeka*. <https://doi.org/10.47709/geci>
- Dewi, T. N., Popiyanto, Y., & Yuliana, L. (2024). Pengaruh Media Augmented Reality Terhadap Hasil Belajar IPAS Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Indonesian Journal of Innovation Multidisipliner Research*, 2, 212–219.
- Hanum, U. L., Masturi, & Khamdun. (2022). *POLA ASUH ORANG TUA TERHADAP MOTIVASI BELAJAR ANAK SEKOLAH DASAR DI DESA BANDUNGREJO KALINYAMATAN JEPARA*. 2(8).
- Kuncahyono, Suwandayani, B. I., & Muzakki, A. (2020). *Aplikasi E-Test “That Kuis” sebagai Digitalisasi Keterampilan Pembelajaran Abad 21 di Sekolah Indonesia Bangkok*.
- Maiyana, E. (2018). Pemanfaatan Android Dalam Perancangan Aplikasi Kumpulan Doa. *Jurnal Sains dan Informatika*, 4(1), 54–65. <https://doi.org/10.22216/jsi.v4i1.3409>
- Mardhiyah, A. (2022). *Muta'allim: Jurnal Pendidikan Agama Islam PEMANFAATAN MEDIA PEMBELAJARAN WORDWALL SEBAGAI EVALUASI PEMBELAJARAN PADA MAHASISWA PENDIDIKAN AGAMA ISLAM*. 1(4), 481–488. <http://urj.uin-malang.ac.id/index.php/mjpai>
- Mulyana, Y. A., Setiawan, I. R., & Lelah, L. (2020). Rancang Bangun Media Pembelajaran Augmented Reality Mengenal Alat Musik Degung. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 6(2). <https://doi.org/10.28932/jutisi.v6i2.2699>
- Nugraha, A. S., & Kuswono. (2019). *PENGEMBANGAN ALAT EVALUASI PEMBELAJARAN SEJARAH MENGGUNAKAN APLIKASI KAHOOT DENGAN POLA BERPIKIR KRONOLOGIS SISWA PADA MATERI SEJARAH KELAS XI IPS DI SMA NEGERI 1 KOTA GAJAH*.
- Nugroho, A., & Pramono, B. A. (2017). *APLIKASI MOBILE AUGMENTED REALITY BERBASIS VUFORIA DAN UNITY PADA PENGENALAN OBJEK*

3D DENGAN STUDI KASUS GEDUNG M UNIVERSITAS SEMARANG
(Vol. 14, Nomor 2). www.unity3D.com.

- Nurrita, T. (2018). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA* (Vol. 03).
- Permana, R., Mandala, E. P. W., Putri, D. E., & Yanto, M. (2023). Augmented Reality dengan Model Generate Target dalam Visualisasi Objek Digital pada Media Pembelajaran. *Majalah Ilmiah UPI YPTK*, 7–13.
<https://doi.org/10.35134/jmi.v30i1.143>
- Rahma, A., Ashari, & Habib, M. (2021). Android Dan Masa Depan : Analisis Dampak Terhadap Pengguna. Dalam *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat* (Vol. 1, Nomor 1).
- Ratu, A., & Talakua, A. C. (2024). Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Augmented Reality pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *sudo Jurnal Teknik Informatika*, 3(2), 90–98.
<https://doi.org/10.56211/sudo.v3i2.529>
- Rita, O. O., & Guspatni. (2024). *Teknologi Augmented Reality (AR) dalam Pembelajaran kimia, Tinjauan Pustaka: Bentuk-bentuk, Hambatan dan Pemanfaatan Augmented Reality (AR) dalam Pembelajaran kimia*.
- Saputra, H., Khasanah, F. N., Apriana, W. I., & Kurniawati, W. (2024). Pengembangan Konsep Sistem Tata Surya di Tingkat Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(12), 2024. <https://doi.org/10.5281/zenodo>
- Sitinjak, B. A., Mahatmanti, A. D., Natalia, D., Putri, A., & Majidiah, K. Z. (2023). *Implementasi Augmented Reality Pada Pengenalan Hewan Menggunakan Univity dan Vuforia*.
- Sofyan, M. A. H., & Dewantari, K. (2023). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality pada Mata Pelajaran TIK (Studi Kasus SMP Negeri 1 Kota Mojokerto)*.
- Wiharto, A., & Budihartanti, C. (2017). *APLIKASI MOBILE AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PENGENALAN HARDWARE KOMPUTER BERBASIS ANDROID*. 4(2).
- Yudhanto, Y., Pratisto, E. H., Purnomo, F. A., Hidayat, T. N., Haqimi, N. A., & Ardhi, O. D. W. (2023). *PENINGKATAN LITERASI TEKNOLOGI*

AUGMENTED REALITY UNTUK PEMBELAJARAN DENGAN AR
HALOKIDS BERBASIS GAMES. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*,
3(6). <http://bajangjournal.com/index.php/J-ABDI>

Yusup, A. H., Azizah, A., Rejeki, E. S., Silviani, M., Mujahidin, E., & Hartono,
R. (2023). *Literature Review: Peran Media Pembelajaran Berbasis
Augmented Reality Dalam Media Sosial*.
<https://doi.org/10.59818/jpi.v3i5.575>